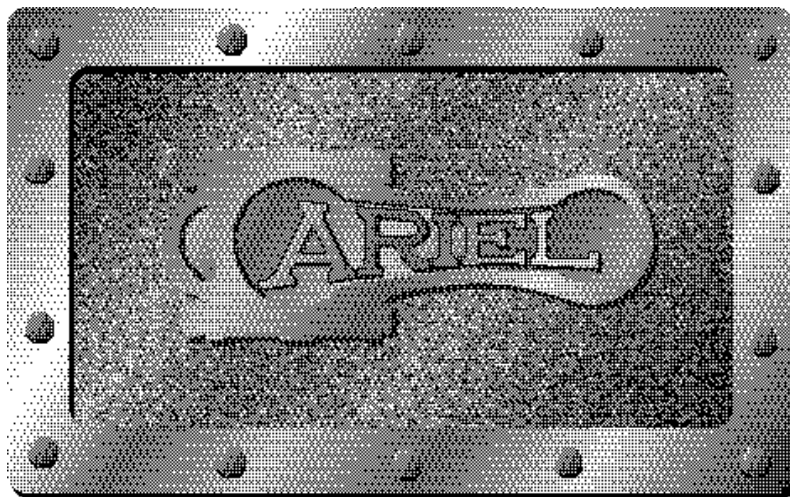


Compressores ARIEL Balanceados Opostos Industriais

MANUAL TÉCNICO
para os modelos:

JGC e JGD



ARIEL CORPORATION
35 BLACKJACK ROAD, MOUNT VERNON, OHIO 43050 - EUA
TELEFONE: (1-740) 397-0311 FAX: (1-740) 397-3856
VISITE NOSSO WEBSITE: www.arielcorp.com

REV: 11/98

The English edition of the Ariel Technical Manual is more recent than this translation. If you want to contract a more recent translation, contact your packager or Ariel Corporation for details.

Portuguese

A edição inglesa do manual técnico de Ariel é mais recente do que esta tradução. Se você quiser contrair uma tradução mais recente, contate seu packager ou Ariel Corporation para detalhes.

Spanish

La edición inglesa del manual técnico de Ariel es más reciente que esta traducción. Si usted desea contraer una traducción más reciente, entre en contacto con su embalador o Ariel Corporation para los detalles.

French

L'édition en anglais du manuel technique d'Ariel est plus récente que cette traduction. Si vous voulez contracter une traduction plus récente, contactez votre emballer ou société d'Ariel pour des détails.

Italian

L'edizione inglese del manuale tecnico di Ariel è più recente di questa traduzione. Se desiderate contrarre una traduzione più recente, mettasi in contatto con il vostro imballatore o società di Ariel per i particolari.

Russian

Английский вариант руководства Ariel технически недавне чем этот перевод. Если вы хотите заключить контракт более недавний перевод, то свяжитесь ваши packager или Ариел Корпорация для деталей.

CUIDADO

AS UNIDADES COMPRESSORAS DE GÁS SÃO EQUIPAMENTOS COMPLEXOS E PERIGOSOS PARA PESSOAS NÃO COMPLETAMENTE TREINADAS E FAMILIARIZADAS COM SEU FUNCIONAMENTO.

ANTES DE DAR PARTIDA NA UNIDADE, FAMILIARIZE-SE COM ELA.

LEIA E ESTUDE ATENTAMENTE AS INFORMAÇÕES DE PARTIDA E PARADA TANTO DO CONJUNTO QUANTO DO COMPRESSOR!

MISTURAS DE GÁS/ AR SOB PRESSÃO PODEM EXPLODIR, CAUSANDO FERIMENTOS GRAVES E ATÉ MORTE. ASSEGURE-SE DE QUE QUALQUER MISTURA EXPLOSIVA SEJA SUFICIENTEMENTE PURGADA DO COMPRESSOR DE ANTES DA CARGA.

APÓS A PURGA, COMECE O DEVIDO PROCEDIMENTO DE PARTIDA.



CUIDADO

NÃO TENHA TENTADO DAR PARTIDA NA UNIDADE SEM CONSULTAR A SEÇÃO 3 DESTES MANUAIS: PARTIDA. TAMBÉM É FUNDAMENTAL CONSULTAR O MANUAL DE OPERAÇÃO DO FABRICANTE DO CONJUNTO.

ÍNDICE

Especificações e Dados de Projeto	1 - 1
Geral	1 - 1
Especificações	1 - 2
Informações do Produto e Plaquetas de Segurança	1 - 5
Informações de Segurança Importantes	1 - 6
Folgas	1 - 10
Folgas Laterais dos Anéis de Selagem, do Pistão e de Desgaste	1 - 11
Torque de Ajuste dos Parafusos	1 - 15
Procedimentos de Ajuste do Torque	1 - 19
Parafusos Ariel	1 - 21
Instrumentação Opcional de Medição de Temperatura dos Casquilhos	
Principais - Alarme e Parada	1 - 23
Válvula de Temperatura Amot 4103	1 - 23
Regulagem da Instrumentação Elétrica	1 - 23
Instalação	2 - 1
Geral	2 - 1
Procedimentos de Preparação e Alinhamento	2 - 1
Preparação	2 - 2
Alinhamento	2 - 2
Alívios e Drenos	2 - 3
Partida	3 - 1
Geral	3 - 1
Lista de Verificação da Primeira Partida	3 - 2
Máxima Pressão de Trabalho Admissível	3 - 5
Regulagens das Válvulas de Alívio	3 - 6
Preenchimento do Reservatório de Óleo e Escorva do Sistema Principal de	
Óleo Lubrificante - Antes da Partida	3 - 7
Preenchimento do Reservatório de Óleo	3 - 7
Escorva - Sistema Principal de Óleo Lubrificante	3 - 7
Ajuste do Lubrificador Pressurizado	3 - 7
Lubrificação e Alívio	4 - 1
Geral	4 - 1
Óleos a Base de Petróleo - Também Denominados Óleos Minerais	4 - 2
Gorduras Animais	4 - 2

Óleos Vegetais	4 - 3
Lubrificantes Sintéticos	4 - 3
Lubrificantes do Frame do Compressor	4 - 4
Necessidades de Lubrificação do Cilindro e da Selagem	4 - 5
Sistema Pressurizado de Lubrificação - Descrição	4 - 9
Ajuste do Lubrificador Pressurizado	4 - 9
Conexões do Disco de Ruptura e Discos de Ruptura	4 - 10
Válvulas de Distribuição	4 - 11
Descrição.....	4 - 12
Cronômetro Eletrônico Digital Padrão do Interruptor de Parada Devido a Falta de Vazão de Óleo Lubrificador - DNFT	4 - 12
Interruptor Pneumático Opcional de Parada Devido a Falta de Vazão de Óleo Lubrificador	4 - 13
Instruções de Montagem	4 - 14
Funcionamento	4 - 14
Sistema Pressurizado de Lubrificação e Condições de Funcionamento	4 - 17
Sistema Pressurizado de Lubrificação	4 - 17
Condições de Funcionamento	4 - 17
Sistema de Lubrificação do Frame - Descrição	4 - 18
Filtro Y de Óleo Lubrificante, Filtro e Instruções de Instalação do Filtro	4 - 21
Filtro Y de Óleo Lubrificante	4 - 21
Filtro de Óleo Lubrificante dos Compressores JGC/2 e JGD/2	4 - 21
Instruções de Instalação do Elemento Filtrante dos Compressores JGC/2 e JGD/2	4 - 21
Filtro de Óleo Lubrificante dos Compressores JGC/4/6 e JGD/4/6	4 - 21
Instruções de Instalação do Elemento Filtrante dos Compressores JGC/4/6 e JGD/4/6	4 - 21
Bomba de Óleo Lubrificante e Pressão do Óleo Lubrificante - JGC/2 e JGD/2	4 - 22
Descrição e Ajuste	4 - 22
Pressão do Óleo Lubrificante - JGC/2 e JGD/2	4 - 22
Bomba de Óleo Lubrificante e Pressão do Óleo Lubrificante - JGC/4/6 e JGD/4/6	4 - 23
Descrição e Ajuste	4 - 23
Pressão do Óleo Lubrificante - JGC/4/6 e JGD/4/6	4 - 23
Parada Devido a Baixa Pressão de Óleo	4 - 24

Manutenção 5 - 1

Introdução Geral	5 - 1
Biela - Retirada	5 - 2
Casquilhos do Pino do Virabrequim e da Bucha da Biela - Retirada e Instalação	5 - 3
Casquilhos do Pino do Virabrequim	5 - 3
Bucha da Biela	5 - 3
Biela - Instalação	5 - 4
Cruzeta - Retirada	5 - 6
Cruzeta - Instalação	5 - 8
Virabrequim - Retirada	5 - 11
Retentor de Óleo do Virabrequim	5 - 13
Retirada	5 - 13

Instalação	5 - 13
Coroa com Corrente do Virabrequim	5 - 14
Retirada	5 - 14
Instalação	5 - 14
Casquilhos Principais - Retirada e Instalação	5 - 14
Virabrequim - Instalação	5 - 15
Amortecedor Viscoso	5 - 16
Manutenção	5 - 17
Rolamento Axial Externo - Retirada e Instalação	5 - 18
Retirada	5 - 18
Instalação	5 - 18
Sistema de Transmissão por Corrente	5 - 19
Descrição	5 - 19
Ajuste da Corrente	5 - 19
Coroa de Ajuste da Corrente (Coroa Guia) - Substituição	5 - 20
JGC/2/4 e JGD/2/4	5 - 20
JGC/6 e JGD/6	5 - 21
Coroa com Corrente da Bomba de Óleo Lubrificante - Substituição	5 - 23
Coroa com Corrente do Lubrificador Pressurizado - Substituição	5 - 24
Pistão e Haste - Retirada	5 - 26
Pistão e Haste - Desmontagem e Remontagem	5 - 27
Desmontagem	5 - 27
Remontagem	5 - 27
Pistão e Haste - Instalação	5 - 30
Desgaste da Haste do Pistão	5 - 32
Anéis do Pistão	5 - 34
Determinação do Desgaste dos Anéis	5 - 34
Retirada	5 - 34
Anéis de Desgaste	5 - 34
Determinação do Desgaste dos Anéis de Desgaste	5 - 34
Anéis do Pistão - Instalação	5 - 34
Anel de Desgaste - Instalação	5 - 35
Selagem de Pressão da Haste do Pistão - Retirada	5 - 35
Selagem da Haste do Pistão - Remontagem	5 - 36
Tipos de Anéis da Selagem da Haste do Pistão	5 - 37
Rompedor de Pressão Tipo "P"	5 - 37
Conjunto de Vedação de Ação Única Tipo "BTR"	5 - 38
Conjunto de Vedação de Dupla Ação Tipo "BD"	5 - 39
Conjunto de Raspagem de Óleo Tipo "3RWS"	5 - 40
Conjunto de Vedação de Dupla Ação Tipo "WAT"	5 - 41
Conjunto de Vedação de Dupla Ação Tipo "AL"	5 - 42
Disposição dos Anéis da Selagem da Haste do Pistão	5 - 42
Material dos Anéis da Selagem da Haste do Pistão	5 - 43
Válvulas	5 - 43
Válvulas - Retirada	5 - 43
Válvulas - Manutenção	5 - 44
Válvulas - Remontagem	5 - 44
Ajuste dos Parafusos das Tampas de Válvulas	5 - 46

VVCP - Descarregador do Alojamento da Extremidade do Cabeçote com Folga de Volume Variável	5 - 47
Retirada	5 - 47
Desmontagem	5 - 47
Manutenção	5 - 48
Ajuste	5 - 48

Assistência Técnica 6 - 1

Intervalos Recomendados de Manutenção	6 - 1
Diária	6 - 1
Mensal (Além dos Requisitos Diários)	6 - 2
Semestral ou a Cada 4.000 Horas (Além da Diária/ Mensal)	6 - 2
Anual ou a Cada 8.000 Horas (Além da Diária/ Mensal/ Semestral)	6 - 3
A Cada 2 Anos ou 16.000 Horas (Além da Diária/ Mensal/ Semestral/ Anual)	6 - 4
A Cada 4 Anos ou 32.000 Horas (Além da Diária/ Mensal/ Semestral/ Anual/ Bienal)	6 - 4
A Cada 6 Anos ou 48.000 Horas (Além da Diária/ Mensal/ Semestral/ Anual/ Bienal/ Quadrienal)	6 - 4
Resolução de Problemas	6 - 4

Apêndices 7 - 1

Ferramentas da Ariel	7 - 1
Ferramentas Fornecidas pela Ariel	7 - 1
Ferramentas da Ariel Opcionais	7 - 2
Ferramentas Padrão	7 - 4
Termos, Abreviações e Conversão ao Sistema Internacional de Unidades	7 - 5
Área	7 - 5
Calor	7 - 5
Comprimento	7 - 5
Força	7 - 5
Massa	7 - 5
Momento ou Torque	7 - 5
Potência	7 - 5
Pressão ou Tensão	7 - 6
Temperatura	7 - 6
Tempo	7 - 6
Vazão - Gás	7 - 6
Vazão - Líquido	7 - 7
Velocidade	7 - 7
Viscosidade	7 - 7
Volume	7 - 7
Outras Abreviaturas	7 - 7
Cursos Técnicos e de Manutenção dos Compressores Ariel	7 - 9
Boletins Técnicos do Cliente Ariel (Antiga Circular Ariel)	7 - 9
Números de Telefone e Fax da Ariel	7 - 10

SEÇÃO 1 - ESPECIFICAÇÕES E DADOS DE PROJETO

Geral

Os compressores Ariel são projetados visando a facilidade de utilização e manutenção. A experiência mostra que um compressor Ariel normalmente proporciona anos de desempenho satisfatório com um mínimo de manutenção adequada.

Embora os compressores Ariel tenham muitas similaridades entre si, cada modelo particular possui aspectos únicos. Mesmo que um operador já esteja familiarizado com o funcionamento dos compressores Ariel, ainda assim é importante que estude este manual para determinar quais são as diferenças. Se o operador está começando a lidar com compressores Ariel, é fundamental que se familiarize completamente com este manual antes de utilizar o compressor.

O objetivo deste manual é fornecer informações sobre instalação, partida, funcionamento e manutenção dos compressores JGC e JGD. Em caso de dúvida, entre em contato com o fabricante do conjunto. Caso o fabricante do conjunto não possa fornecer uma solução, transmitirá o problema à Ariel Corporation. Se você preferir, pode entrar diretamente em contato com a Ariel.

Este manual fornece as especificações de projeto dos equipamentos padrão produzidos no momento da publicação. Não exceda os limites indicados na plaqueta de informações de um compressor determinado.

Os Compressores JGC e JGD podem estar equipados com um Sistema de Monitorização Digital Ariel, descrito em um Manual Técnico separado titulado Sistema de Monitorização Digital Ariel.

A localização das carreiras e os dados indicados nas Plaquetas de Informações são muito importantes no momento da comunicação de dúvidas a respeito de um compressor Ariel.

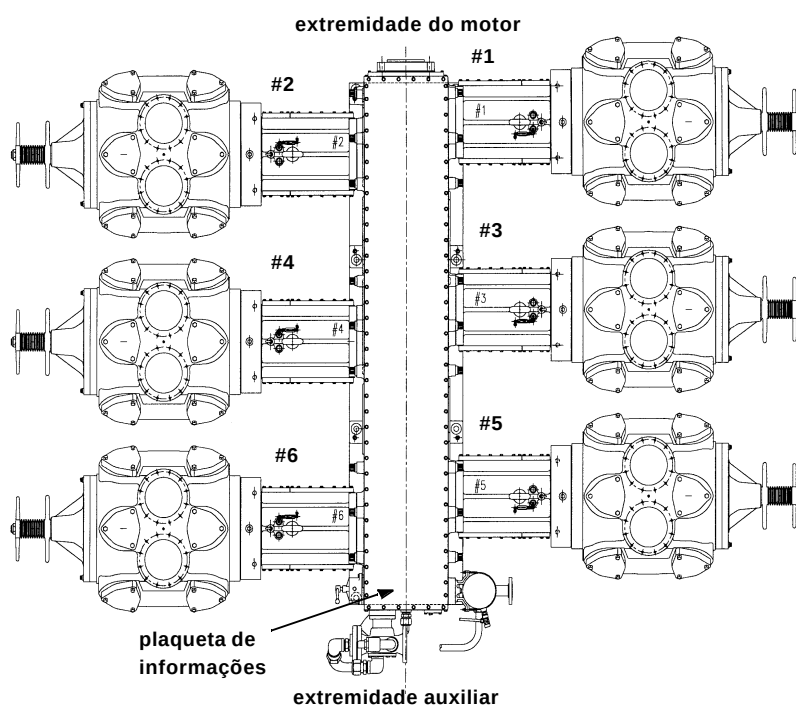


FIGURA 1-1 NUMERAÇÃO DAS CARREIRAS DE UM COMPRESSOR TÍPICO E LOCALIZAÇÃO DAS PLAQUETAS DE INFORMAÇÕES

Especificações

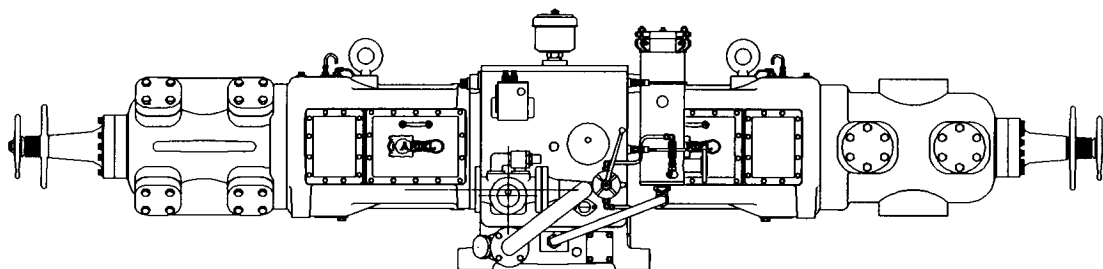


FIGURA 1-2 VISTA DA EXTREMIDADE AUXILIAR

TABELA 1-1: ESPECIFICAÇÕES DO FRAME DO MODELO JGC

MODELO	JGC/2	JGC/4	JGC/6
curso, em polegadas (mm)	6-1/2 (165,1)	6-1/2 (165,1)	6-1/2 (165,1)
velocidade, em RPM	até 1.000	até 1.000	até 1.000
velocidade do pistão, em FPM (m/s)	até 1.083 (5,50)	até 1.083 (5,50)	até 1.083 (5,50)
número de carreiras	2	4	6
cavalos de força (kW)	até 1.900 (1.417)	até 3.800 (2.834)	até 5.700 (4.250)
altura - da base à LC do virabrequim, em pol (mm)	22 (558,8)	22 (558,8)	22 (558,8)
LC da biela à LC, em pol (mm)	17 (431,8)	17 (431,8)	17 (431,8)
largura máxima, em pol (m)	173 (4,39)	173 (4,39)	173 (4,39)
comprimento máximo, em pol (m)	63 (1,6)	116 (2,95)	156 (3,96)
peso aproximado com os cilindros, em libras (kg)	13.800 (6.260)	27.400 (12.428)	41.100 (18.600)
capacidade da bomba de óleo, em GPM (L/s)	20 (1,3)	40 (2,5)	60 (3,8)
rejeição de calor do óleo, em BTU/h (J/s)	30.000 (8.800)	51.000 (15.000)	72.000 (21.000)
capacidade do cárter, em galões americanos (L)	31 (120)	68 (260)	105 (400)
diâmetro da haste do pistão, em pol (mm)	2,500 (63,50)	2,500 (63,50)	2,500 (63,50)
Carga da Haste Interna - Dupla Ação			
compressão + tensão, em lbf (kN)	114.000 (507)	114.000 (507)	114.000 (507)
tensão, em lbf (kN)	57.000 (253)	57.000 (253)	57.000 (253)
compressão, em lbf (kN)	60.000 (267)	60.000 (267)	60.000 (267)
Carga da Haste Interna - Ação Única			
tensão, em lbf (kN)	57.000 (253)	57.000 (253)	57.000 (253)

TABELA 1-2: ESPECIFICAÇÕES DO FRAME DO MODELO JGD

MODELO	JGD/2	JGD/4	JGD/6
curso, em polegadas (mm)	5-1/2 (139,7)	5-1/2 (139,7)	5-1/2 (139,7)
velocidade, em RPM	até 1.200	até 1.200	até 1.200
velocidade do pistão, em FPM (m/s)	até 1100 (5,59)	até 1100 (5,59)	até 1100 (5,59)
número de carreiras	2	4	6
cavalos de força (kW)	até 1.900 (1.417)	até 3.800 (2.834)	até 5.700 (4.250)
altura - da base à LC do virabrequim, em pol (mm)	22 (558,8)	22 (558,8)	22 (558,8)
LC da biela à LC, em pol (mm)	17 (431,8)	17 (431,8)	17 (431,8)
largura máxima, em pol (m)	173 (4,39)	173 (4,39)	173 (4,39)
comprimento máximo, em pol (m)	63 (1,6)	116 (2,95)	156 (3,96)
peso aproximado com os cilindros, em libras (kg)	13.800 (6.260)	27.400 (12.428)	41.100 (18.600)
capacidade da bomba de óleo, em GPM (L/s)	20 (1,3)	40 (2,5)	60 (3,8)
rejeição de calor do óleo, em BTU/h (J/s)	30.000 (8.800)	51.000 (15.000)	72.000 (21.000)
capacidade do cárter, em galões americanos (L)	31 (120)	68 (260)	105 (400)
diâmetro da haste do pistão, em pol (mm)	2,500 (63,50)	2,500 (63,50)	2,500 (63,50)
Carga da Haste Interna - Dupla Ação			
compressão + tensão, em lbf (kN)	114.000 (507)	114.000 (507)	114.000 (507)
tensão, em lbf (kN)	57.000 (253)	57.000 (253)	57.000 (253)
compressão, em lbf (kN)	60.000 (267)	60.000 (267)	60.000 (267)
Carga da Haste Interna - Ação Única			
tensão, em lbf (kN)	57.000 (253)	57.000 (253)	57.000 (253)

Informações do Produto e Plaquetas de Segurança

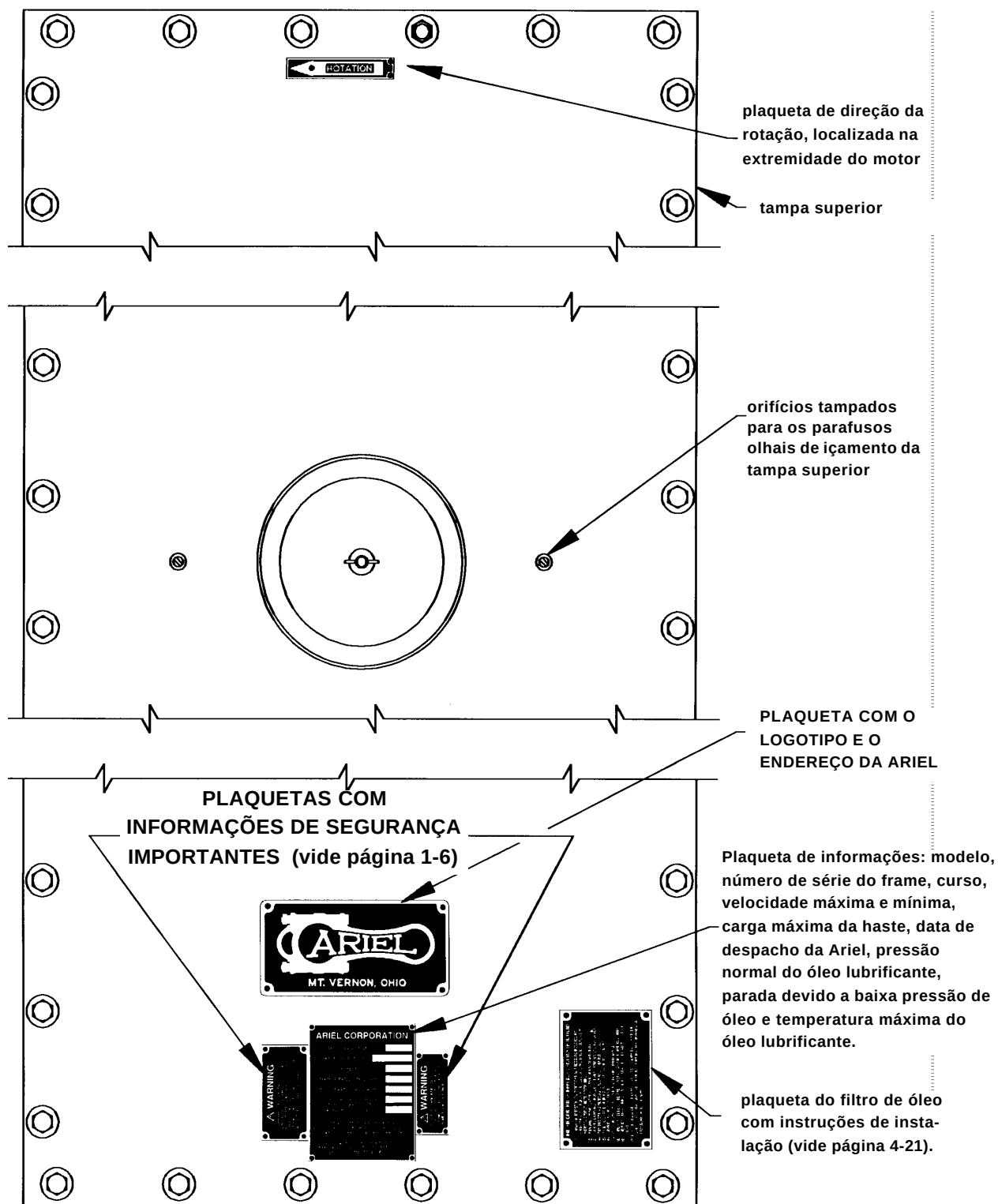


FIGURA 1-3 TAMPA SUPERIOR

Informações de Segurança Importantes

CUIDADO

FERIMENTOS GRAVES E DANOS MATERIAIS PODEM OCORRER SE O SISTEMA PRESSURIZADO NÃO FOR COMPLETAMENTE ALIVIADO ANTES DE QUE OS PARAFUSOS DE FLANGES, CABEÇOTES, TAMPAS DE VÁLVULAS OU SELAGEM SEJAM DESAPARAFUSADOS. CONSULTE O MANUAL TÉCNICO DA ARIEL ANTES DE REALIZAR QUALQUER SERVIÇO DE MANUTENÇÃO.

CUIDADO

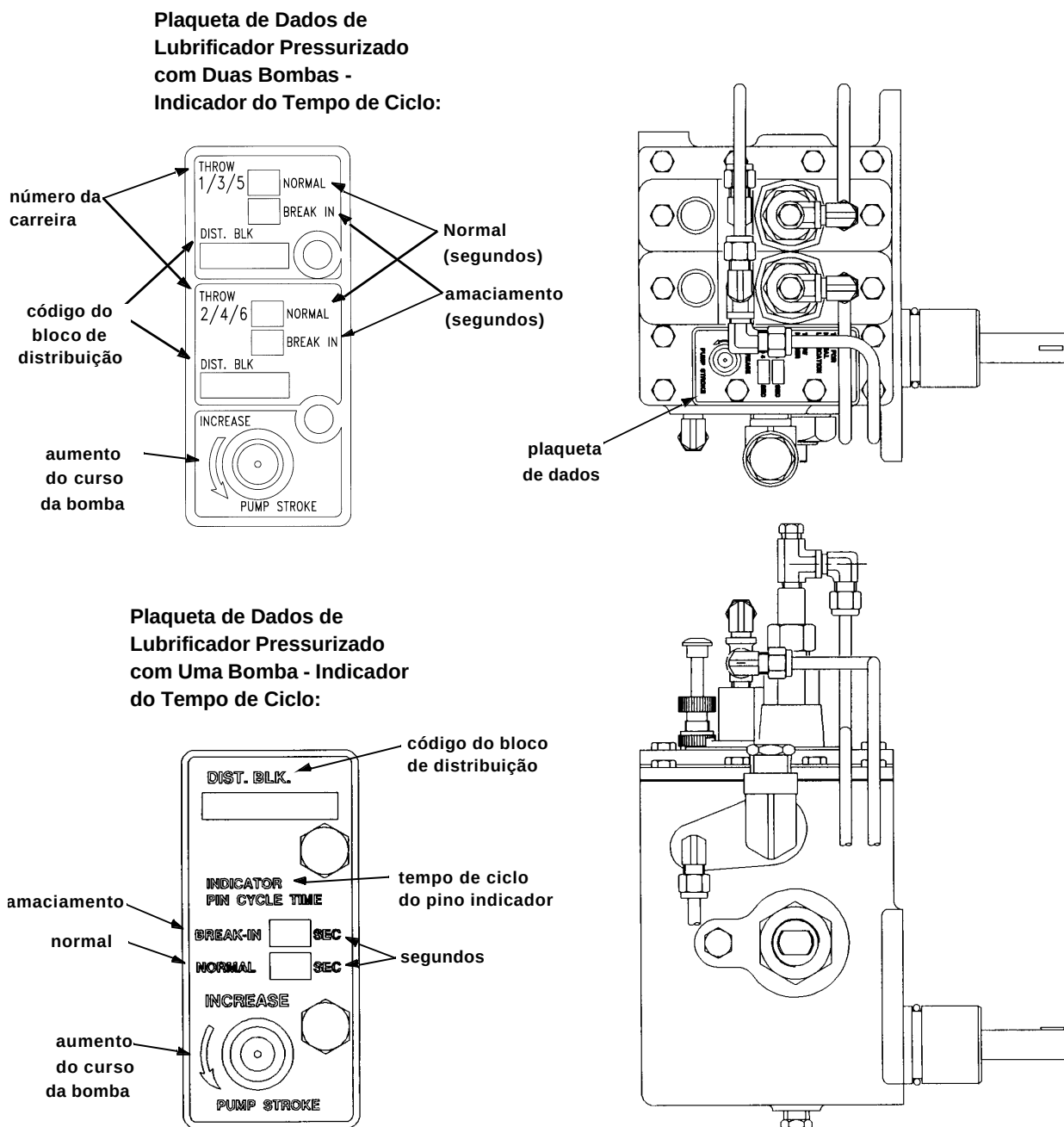
FERIMENTOS GRAVES E DANOS MATERIAIS PODEM OCORRER SE AS VÁLVULAS DE SUCÇÃO E DESCARGA NÃO FOREM INSTALADAS NOS DEVIDOS LUGARES.

CUIDADO

O RUÍDO GERADO POR MÁQUINAS ALTERNATIVAS PODE CAUSAR LESÕES AUDITIVAS. CONSULTE AS RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS DO FABRICANTE DO CONJUNTO. USE PROTEÇÃO AUDITIVA ENQUANTO A UNIDADE ESTIVER EM FUNCIONAMENTO.

CUIDADO

ÁREAS DE ELEVADAS TEMPERATURAS DO GÁS, ESPECIALMENTE NA DESCARGA DO CILINDRO, ÓLEO EM TORNO DE 190° F (88° C) E ÁREAS DE ALTA FRICÇÃO PODEM CAUSAR QUEIMADURAS. USE ISOLAMENTO ADEQUADO AO TRABALHAR PERTO DE TAIS ÁREAS. DESLIGUE A UNIDADE E ESPERE QUE ESFRIE ANTES DE REALIZAR QUALQUER SERVIÇO DE MANUTENÇÃO NESSAS ÁREAS.

**FIGURA 1-4 PLAQUETAS DE DADOS DO LUBRIFICADOR PRESSURIZADO**

O Lubrificador Pressurizado fornece óleo à selagem da haste do pistão e aos pistões do compressor. A Plaqueta do Lubrificador contém instruções sobre o ajuste da vazão de óleo. Se a plaqueta estiver faltando, entre em contato com a Ariel Corporation, Mount Vernon, Ohio - EUA a fim de obter uma nova plaqueta ou instruções específicas.

OBS.: A CAIXA DO LUBRIFICADOR PRESSURIZADO CONTÉM 1/3 DE GALÃO (1 L) DE LUBRIFICANTE APROXIMADAMENTE.

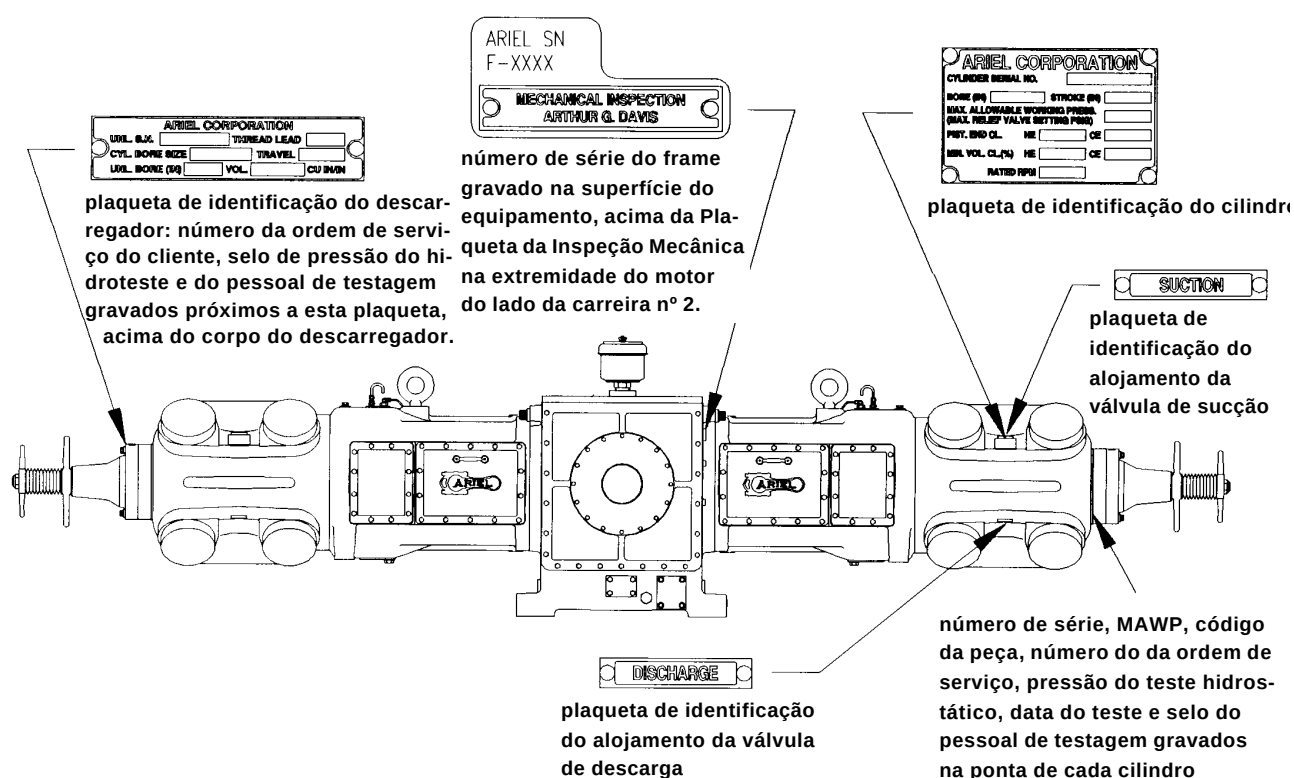
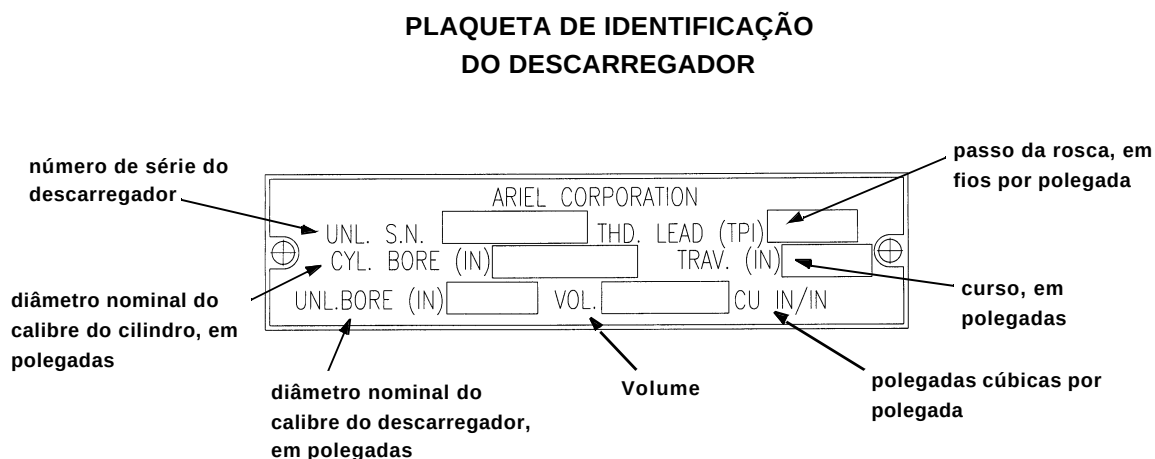
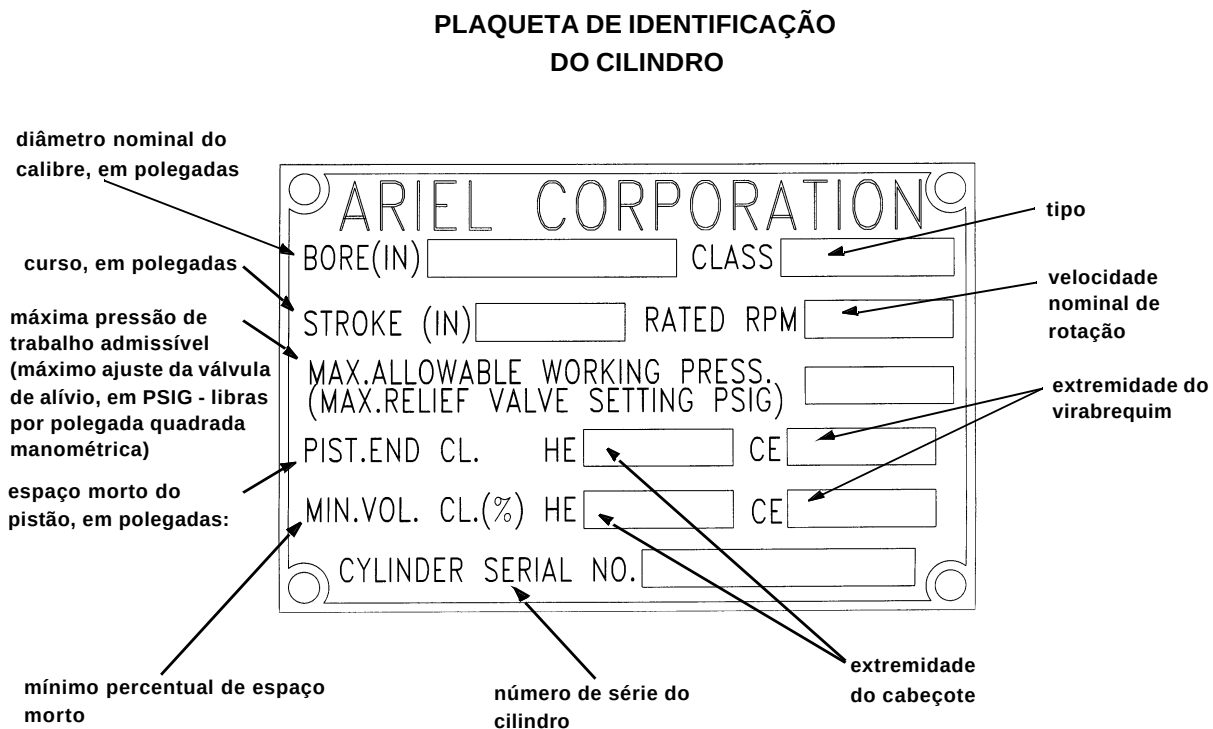


FIGURA 1-5 PLAQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO

Cada cilindro possui sua própria Plaqueta de Identificação. O número de série também está gravado na extremidade de cada cilindro. Se alguma plaqueta estiver faltando, entre em contato com a Ariel Corporation, em Mount Vernon, Ohio - EUA para obter uma nova plaqueta ou instruções específicas.

OBS.: UTILIZE OS NÚMEROS DE SÉRIE DO CILINDRO E DO FRAME SEMPRE QUE ENTRAR EM CONTATO COM A ARIEL.

**FIGURA 1-6 PLAQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO DO CILINDRO E DO DESCARREGADOR**

Folgas

TABELA 1-3: FOLGAS

DESCRIÇÃO	Folga, em pol	(Folga, em mm)
vedação de poeira do virabrequim (calibrador de folga - centralizado)	0,008 a 0,012	(0,20 a 0,30)
axial do virabrequim (extremidade)	0,0135 a 0,030	(0,34 a 0,76)
casquilhos do pino do mancal do virabrequim (radial)	0,003 a 0,006	(0,08 a 0,15)
do pino do virabrequim aos casquilhos da biela (radial vertical) ^a	0,005 a 0,008	(0,13 a 0,20)
axial da biela (lateral)	0,015 a 0,033	(0,38 a 0,84)
da bucha da biela ao pino da cruzeta	0,002 a 0,004	(0,05 a 0,10)
da bucha de bronze da cruzeta ao pino da cruzeta - cruzeta de ferro	0,002 a 0,0045	(0,05 a 0,11)
da cruzeta ao pino da cruzeta - cruzeta de bronze	0,002 a 0,0035	(0,05 a 0,09)
da cruzeta à guia - ferro com metal branco (calibrador de folga ^b)	0,0085 a 0,0130	(0,22 a 0,33)
da cruzeta à guia - bronze com metal branco (calibrador de folga ^b)	0,0145 a 0,0190	(0,37 a 0,48)
espaço morto do pistão para cilindros tipo 17-3/8, 20-1/8, 22, 24-1/8 e 26-1/2 - extremidade do virabrequim ^c	0,055	(1,40)
espaço morto do pistão para cilindros tipo 17-3/8, 20-1/8, 22, 24-1/8 e 26-1/2 - extremidade do cabeçote ^c	0,095 a 0,155	(2,45 a 3,95)
espaço morto do pistão para todos os cilindros tipo CL/DL - extremidade do virabrequim ^c	0,300	(7,62)
espaço morto do pistão para todos os cilindros tipo CL/DL - extremidade do cabeçote ^c	não estabelecido	
espaço morto do pistão para todos os outros tipos de cilindros - extremidade do virabrequim ^c	0,040	(1,02)
espaço morto do pistão para todos os outros tipos de cilindros - extremidade do cabeçote ^c	0,080 a 0,140	(2,03 a 3,56)

a. Para compressores e/ou casquilhos da biela substitutos, produzidos a partir de 1º de fevereiro de 1997.

b. Deve-se verificar a folga superior entre a guia da cruzeta e a cruzeta, através da inserção de um calibrador de folga padrão longo de 1/2" (13 mm) de largura desde a borda de um lado da cruzeta até o lado oposto. O procedimento deve ser repetido em ambas as extremidades. A folga inferior deve ser verificada utilizando-se um calibrador de folga de 0,0015" (0,038 mm) nos 4 cantos. Se for possível inserir o calibrador de folga mais de 1/2" (13 mm), a montagem não é aceitável.

c. Se o espaço morto total do pistão (extremidade do virabrequim + extremidade do cabeçote) não estiver dentro da tolerância da tabela, entre em contato com o fabricante do conjunto ou com a Ariel.

OBS.: AS FOLGAS MEDIDAS NÃO SERÃO NECESSARIAMENTE IDÊNTICAS DEVIDO A PELÍCULAS DE ÓLEO, TOLERÂNCIAS DE MONTAGEM, DESGASTE, ETC. PLASTIGAGES PLÁSTICOS OU METÁLICOS OU PRODUTOS SIMILARES NÃO DEVEM SER UTILIZADOS.

Folgas Laterais dos Anéis de Selagem, do Pistão e de Desgaste

As folgas laterais padrão, em polegadas (mm), para os anéis do pistão, anéis de selagem e anéis de desgaste dos cilindros dos compressores tipo C e D são apresentadas a seguir.

TABELA 1-4: FOLGA LATERAL DOS ANÉIS DO PISTÃO, EM POLEGADAS (mm)

LARGURA NOMINAL	LARGURA REAL DO SULCO	TEFLON - UMA PEÇA	BRONZE
5/16 (7,94)	0,312 a 0,314 (7,92 a 7,98)	0,006 a 0,010 (0,15 a 0,25)	0,004 a 0,008 (0,10 a 0,20)
3/8 (9,53)	0,375 a 0,377 (9,53 a 9,58)	0,007 a 0,011 (0,18 a 0,28)	0,004 a 0,008 (0,10 a 0,20)
1/2 (12,70)	0,500 a 0,502 (12,70 a 12,75)	0,009 a 0,012 (0,23 a 0,30)	0,004 a 0,008 (0,10 a 0,20)
5/8 (15,88)	0,625 a 0,627 (15,88 a 15,93)	0,011 a 0,015 (0,28 a 0,38)	0,005 a 0,009 (0,13 a 0,23)
3/4 (19,05)	0,750 a 0,752 (19,05 a 19,10)	0,014 a 0,019 (0,36 a 0,48)	0,006 a 0,010 (0,15 a 0,25)

TABELA 1-5: FOLGA LATERAL DOS ANÉIS DE SELAGEM, EM POL (mm)

LARGURA REAL DO SULCO	TEFLON	PEEK	BRONZE
0,572 a 0,574 (14,53 a 14,58)	0,017 a 0,022 (0,43 a 0,56)	0,017 a 0,022 (0,43 a 0,56)	0,006 a 0,008 (0,15 a 0,20)

TABELA 1-6: FOLGA LATERAL DOS ANÉIS DE DESGASTE, EM POL (mm)

LARGURA REAL DO SULCO	TEFLON
2,000 a 2,002 (50,80 a 50,85)	0,024 a 0,030 (0,61 a 0,76)
3,000 a 3,003 (76,20 a 76,28)	0,036 a 0,042 (0,91 a 1,07)

TABELA 1-7: FOLGA DOS PISTÕES, ANÉIS DO PISTÃO E ANÉIS DE DESGASTE, EM POLEGADAS

FOLGA ENTRE O PISTÃO E O CILINDRO		FOLGA ENTRE PONTAS DOS ANÉIS DO PISTÃO		ANÉIS DE DESGASTE NOVOS	
CALIBRE	FOLGA	NOVO	MÁXIMA	FOLGA ENTRE PONTAS MÍNIMA	PROJEÇÃO RADIAL
2,5	0,055 a 0,063	0,025 a 0,030	0,090	0,080	0,018 a 0,025
2,625	0,055 a 0,063	0,026 a 0,032	0,096	0,084	0,018 a 0,025
3,5	0,060 a 0,068	0,035 a 0,043	0,129	0,112	0,018 a 0,026
3,875	0,060 a 0,068	0,039 a 0,047	0,141	0,124	0,018 a 0,026
4,25	0,071 a 0,079	0,043 a 0,051	0,153	0,136	0,022 a 0,031
4,375	0,071 a 0,079	0,044 a 0,053	0,159	0,140	0,022 a 0,031
4,625	0,071 a 0,079	0,046 a 0,056	0,168	0,148	0,022 a 0,031
5	0,081 a 0,089	0,050 a 0,060	0,180	0,160	0,027 a 0,035
5,375	0,081 a 0,089	0,053 a 0,064	0,192	0,172	0,027 a 0,035
5,875	0,081 a 0,089	0,059 a 0,070	0,211	0,188	0,027 a 0,035
6,25	0,081 a 0,089	0,062 a 0,075	0,225	0,200	0,027 a 0,035
6,75	0,087 a 0,096	0,068 a 0,081	0,243	0,216	0,029 a 0,037
7,25	0,087 a 0,096	0,072 a 0,087	0,261	0,232	0,029 a 0,037
7,875	0,092 a 0,101	0,079 a 0,094	0,283	0,252	0,031 a 0,040
8,375	0,092 a 0,101	0,084 a 0,100	0,300	0,268	0,031 a 0,040
9,125	0,096 a 0,105	0,091 a 0,109	0,328	0,292	0,033 a 0,042
9,625	0,096 a 0,105	0,096 a 0,116	0,346	0,308	0,033 a 0,042
9,875	0,109 a 0,118	0,099 a 0,119	0,357	0,316	0,037 a 0,047
10,375	0,109 a 0,118	0,104 a 0,125	0,375	0,332	0,037 a 0,047
10,5	0,114 a 0,123	0,105 a 0,126	0,378	0,336	0,039 a 0,049
10,875	0,114 a 0,123	0,109 a 0,131	0,393	0,348	0,039 a 0,049
11	0,114 a 0,123	0,110 a 0,132	0,396	0,352	0,039 a 0,049
11,375	0,114 a 0,123	0,114 a 0,137	0,411	0,364	0,039 a 0,049
12	0,117 a 0,127	0,120 a 0,144	0,432	0,384	0,039 a 0,050
12,25	0,117 a 0,127	0,123 a 0,147	0,441	0,392	0,039 a 0,050
12,5	0,117 a 0,127	0,125 a 0,150	0,450	0,400	0,039 a 0,050
13,125	0,126 a 0,136	0,131 a 0,158	0,474	0,420	0,043 a 0,053
13,625	0,126 a 0,136	0,136 a 0,163	0,490	0,436	0,043 a 0,053
14,125	0,126 a 0,136	0,141 a 0,170	0,508	0,452	0,043 a 0,053
14,25	0,126 a 0,136	0,143 a 0,171	0,513	0,456	0,042 a 0,052
14,75	0,126 a 0,136	0,148 a 0,177	0,531	0,472	0,042 a 0,052

TABELA 1-7: FOLGA DOS PISTÕES, ANÉIS DO PISTÃO E ANÉIS DE DESGASTE, EM POLEGADAS

FOLGA ENTRE O PISTÃO E O CILINDRO		FOLGA ENTRE PONTAS DOS ANÉIS DO PISTÃO		ANÉIS DE DESGASTE NOVOS	
CALIBRE	FOLGA	NOVO	MÁXIMA	FOLGA ENTRE PONTAS MÍNIMA	PROJEÇÃO RADIAL
15,375	0,127 a 0,137	0,154 a 0,184	0,553	0,492	0,038 a 0,050
15,875	0,127 a 0,137	0,159 a 0,190	0,570	0,508	0,038 a 0,050
17,375	0,141 a 0,152	0,174 a 0,208	0,625	0,556	0,044 a 0,057
17,875	0,141 a 0,152	0,179 a 0,214	0,643	0,572	0,044 a 0,057
19,625	0,158 a 0,169	0,196 a 0,236	0,706	0,628	0,050 a 0,063
20,125	0,158 a 0,169	0,201 a 0,241	0,724	0,644	0,050 a 0,063
22	0,179 a 0,190	0,220 a 0,264	0,792	0,704	0,059 a 0,072
24,125	0,178 a 0,189	0,241 a 0,290	0,870	0,772	0,056 a 0,069
26,5	0,185 a 0,196	0,265 a 0,318	0,954	0,848	0,058 a 0,071

TABELA 1-8: FOLGA DOS PISTÕES, ANÉIS DO PISTÃO E ANÉIS DE DESGASTE (MILÍMETROS)

FOLGA ENTRE O PISTÃO E O CILINDRO		FOLGA ENTRE PONTAS DOS ANÉIS DO PISTÃO		ANÉIS DE DESGASTE NOVOS	
CALIBRE (mm) POL	FOLGA	NOVO	MÁXIMA	FOLGA ENTRE PONTAS MÍNIMA	PROJEÇÃO RADIAL
(64) 2,5	(1,40 a 1,60)	(0,64 a 0,76)	(2,29)	(2,03)	(0,46 a 0,64)
(67) 2,625	(1,40 a 1,60)	(0,66 a 0,81)	(2,44)	(2,13)	(0,46 a 0,64)
(89) 3,5	(1,52 a 1,73)	(0,89 a 1,09)	(3,28)	(2,84)	(0,46 a 0,66)
(98) 3,875	(1,52 a 1,73)	(0,99 a 1,19)	(3,58)	(3,15)	(0,46 a 0,66)
(108) 4,25	(1,80 a 2,01)	(1,09 a 1,30)	(3,89)	(3,45)	(0,57 a 0,79)
(111) 4,375	(1,80 a 2,01)	(1,12 a 1,35)	(4,04)	(3,57)	(0,57 a 0,79)
(117) 4,625	(1,80 a 2,01)	(1,17 a 1,42)	(4,27)	(3,76)	(0,57 a 0,79)
(127) 5	(2,06 a 2,26)	(1,27 a 1,52)	(4,57)	(4,06)	(0,69 a 0,89)
(137) 5,375	(2,06 a 2,26)	(1,35 a 1,63)	(4,88)	(4,37)	(0,69 a 0,89)
(149) 5,875	(2,06 a 2,26)	(1,50 a 1,78)	(5,36)	(4,78)	(0,69 a 0,89)
(159) 6,25	(2,06 a 2,26)	(1,57 a 1,91)	(5,72)	(5,08)	(0,69 a 0,89)
(171) 6,75	(2,21 a 2,44)	(1,73 a 2,06)	(6,17)	(5,48)	(0,74 a 0,94)
(184) 7,25	(2,21 a 2,44)	(1,83 a 2,21)	(6,63)	(5,89)	(0,74 a 0,94)
(200) 7,875	(2,34 a 2,57)	(2,01 a 2,39)	(7,19)	(6,40)	(0,79 a 1,02)
(213) 8,375	(2,34 a 2,57)	(2,13 a 2,54)	(7,62)	(6,81)	(0,79 a 1,02)

**TABELA 1-8: FOLGA DOS PISTÕES, ANÉIS DO PISTÃO E ANÉIS DE DESGASTE
(MILÍMETROS)**

FOLGA ENTRE O PISTÃO E O CILINDRO		FOLGA ENTRE PONTAS DOS ANÉIS DO PISTÃO		ANÉIS DE DESGASTE NOVOS	
CALIBRE (mm) POL	FOLGA	NOVO	MÁXIMA	FOLGA ENTRE PONTAS MÍNIMA	PROJEÇÃO RADIAL
(232) 9,125	(2,44 a 2,67)	(2,31 a 2,77)	(8,33)	(7,42)	(0,84 a 1,07)
(244) 9,625	(2,44 a 2,67)	(2,44 a 2,95)	(8,79)	(7,82)	(0,84 a 1,07)
(251) 9,875	(2,77 a 3,00)	(2,51 a 3,02)	(9,07)	(8,03)	(0,94 a 1,19)
(264) 10,375	(2,77 a 3,00)	(2,64 a 3,18)	(9,53)	(8,43)	(0,94 a 1,19)
(267) 10,5	(2,90 a 3,12)	(2,67 a 3,20)	(9,60)	(8,53)	(0,99 a 1,24)
(276) 10,875	(2,90 a 3,12)	(2,77 a 3,33)	(9,98)	(8,84)	(0,99 a 1,24)
(279) 11	(2,90 a 3,12)	(2,79 a 3,35)	(10,06)	(8,94)	(0,99 a 1,24)
(289) 11,375	(2,90 a 3,12)	(2,90 a 3,48)	(10,44)	(9,25)	(0,99 a 1,24)
(305) 12	(2,97 a 3,23)	(3,05 a 3,66)	(10,97)	(9,75)	(0,99 a 1,27)
(311) 12,25	(2,97 a 3,23)	(3,12 a 3,73)	(11,20)	(9,96)	(0,99 a 1,27)
(318) 12,5	(2,97 a 3,23)	(3,18 a 3,81)	(11,43)	(10,16)	(0,99 a 1,27)
(333) 13,125	(3,20 a 3,45)	(3,33 a 4,01)	(12,04)	(10,67)	(1,09 a 1,35)
(346) 13,625	(3,20 a 3,45)	(3,45 a 4,14)	(12,45)	(11,07)	(1,09 a 1,35)
(359) 14,125	(3,20 a 3,45)	(3,58 a 4,32)	(12,90)	(11,48)	(1,09 a 1,35)
(362) 14,25	(3,20 a 3,45)	(3,63 a 4,34)	(13,03)	(11,58)	(1,07 a 1,32)
(375) 14,75	(3,20 a 3,45)	(3,76 a 4,50)	(13,49)	(11,99)	(1,07 a 1,32)
(391) 15,375	(3,23 a 3,48)	(3,91 a 4,67)	(14,05)	(12,50)	(0,97 a 1,27)
(403) 15,875	(3,23 a 3,48)	(4,04 a 4,83)	(14,48)	(12,90)	(0,97 a 1,27)
(441) 17,375	(3,58 a 3,86)	(4,42 a 5,28)	(15,88)	(14,12)	(1,12 a 1,45)
(454) 17,875	(3,58 a 3,86)	(4,55 a 5,44)	(16,33)	(14,53)	(1,12 a 1,45)
(498) 19,625	(4,01 a 4,29)	(4,98 a 5,99)	(17,93)	(15,95)	(1,27 a 1,60)
(511) 20,125	(4,01 a 4,29)	(5,11 a 6,12)	(18,39)	(16,36)	(1,27 a 1,60)
(559) 22	(4,55 a 4,83)	(5,59 a 6,71)	(20,12)	(17,88)	(1,50 a 1,83)
(613) 24,125	(4,52 a 4,80)	(6,12 a 7,37)	(22,10)	(19,61)	(1,42 a 1,75)
(673) 26,5	(4,70 a 4,98)	(6,73 a 8,08)	(24,23)	(21,54)	(1,47 a 1,80)

Torque de Ajuste dos Parafusos

As tabelas a seguir apresentam os valores de torque de ajuste dos parafusos necessários para a montagem adequada de um compressor Ariel JGC/JGD. Consulte a seção a respeito do componente específico a fim de obter informações detalhadas sobre os procedimentos de montagem.

As roscas devem estar limpas e sem rebarbas.

Os valores de torque baseiam-se no uso de lubrificantes à base de petróleo tanto nas roscas quanto nas superfícies de contato. Utilize óleo lubrificante ou Lubriplate 630, exceto na extremidade da haste do pistão do compressor, que deve receber Never-Seez (da Bostik, Boston St., Middleton, MA - EUA, 01949, telefone: 1-508 777-0100). Lubrificantes de dissulfeto de molibdênio e Never-Seez não devem ser utilizados na lubrificação dos parafusos, a menos que seja especificado, porque poderiam ocasionar tensão excessiva com os valores indicados.

TABELA 1-9: VALORES DE AJUSTE DOS PARAFUSOS

PARAFUSO	TAMANHO NOMINAL, EM POL - FPP	TIPO	TORQUE, EM LIBRAS-PÉ (N.M)
parafuso de cabeça da tampa do mancal	1-1/8 - 7	12 pontas - grau 8	540 (732)
parafuso de cabeça da tampa da biela/ rosca de sintonia	1-1/8 - 12	12 pontas - grau 8	90 (122) + 1/4 de volta ^a
rosca de sintonia	3/4 - 16	12 pontas - grau 8	216 (293)
parafuso passante e contraporca do pino da cruzetá	5/8 - 18	inserção sextavada de plástico	125 (169)
parafuso de cabeça da barra espaçadora	1-3/8 - 12	12 pontas - grau 8	1.060 (1.437)
parafuso de cabeça da guia da cruzeta ao frame	1 - 8	12 pontas - grau 8	420 (569)
parafuso de cabeça da guia da cruzeta ao cilindro	7/8 - 9	12 pontas - grau 8	280 (380)
	7/8 - 14	porca sextavada do prisioneiro	315 (427)
parafuso de cabeça do suporte da guia da cruzeta	1-1/4 - 7	sextavado - grau 8 ou 9	770 (1.044)
parafuso de cabeça da tampa de ajuste excêntrico	3/8 - 16	sextavado - grau 8	21 (28)
parafuso passante e contraporca da coroa guia	5/8 - 18	sextavado - broca e pino	82 (111)
parafuso de cabeça da coroa/ amortecedor ao virabrequim	3/4 - 16	sextavado - grau 9	215 (292)
parafuso de cabeça da coroa/ volante ao virabrequim	3/4 - 16	sextavado - grau 9	215 (292)
parafuso de cabeça da selagem da haste	7/8 - 9	12 pontas	205 (278)
	1-1/4 - 12		700 (949)
segurador da haste à selagem	5/8 - 18	12 pontas	105 (142)
porca do pistão	2 - 12	desenho da Ariel	3.970 (5.383)
porca da cruzeta	2-1/4 - 8	desenho da Arie	3.120 (4.230)

TABELA 1-9: VALORES DE AJUSTE DOS PARAFUSOS

PARAFUSO	TAMANHO NOMINAL, EM POL - FPP	TIPO	TORQUE, EM LIBRAS-PÉ (N.M)
suporte de içamento ao frame	1-1/2 - 6	12 pontas - grau 8	1.200 (1.630)
tampão de enchimento do amortecedor viscoso	1/8 NPT	tampão de tubulação	30 (41)
parafuso adaptador do virabrequim	3/4 - 16	sextavado - grau 9	160 (217)
parafuso de fixação do retentor do rolamento axial	3/4 - 16	desenho da Ariel	160 (217)
disco de ruptura - tampa da conexão do disco de ruptura	tubulação nominal de 1/4	sextavado - conexão de tubulação	36 lb-pol (4,1)
porca do prisioneiro de ancoragem	1-3/8 - 6	porca sextavada do prisioneiro	817 ^b (1.108)
parafusos de cabeça de tampas da válvulas/ cabeçote do cilindro/ descarregador ^c	5/8 - 11	sextavado - grau 8/9 ou 12 pontas - grau B7M ou 8	79 (107)
	3/4 - 10		140 (190)
	3/4 - 16		160 (217)
	7/8 - 9		230 (312)
	7/8 - 14		260 (353)
	1 - 8		345 (468)
	1 - 14		395 (536)
	1-1/8 - 12		560 (759)
parafuso de cabeça do cilindro tandem ao cilindro ^c	1/2 - 13	sextavado - grau 8/9 ou 12 pontas - grau 8	44 (60)
	5/8 - 11		88 (119)
	3/4 - 10		160 (217)
prisioneiros de contato no cilindro	5/8 - 11	ponta cilíndrica	44 (60)
	3/4 - 10		79 (107)
	3/4 - 16		90 (122)
	7/8 - 9		130 (176)
	7/8 - 14		145 (197)
	1 - 8		190 (258)
	1 - 14		220 (298)
	1-1/8 - 12		310 (420)
	1-1/4 - 12		435 (590)
porca da haste de ligação do bloco de distribuição	1/4 - 28	Sextavada	68 lb-pol (7,7)
parafuso da válvula de distribuição do bloco de distribuição	1/4 - 28	cabeça cilíndrica	109 lb-pol (12,3)

TABELA 1-9: VALORES DE AJUSTE DOS PARAFUSOS

PARAFUSO	TAMANHO NOMINAL, EM POL - FPP	TIPO	TORQUE, EM LIBRAS-PÉ (N.M)
parafuso de cabeça sextavada grau 5	1/4 - 20	sextavado - grau 5	46 lb-pol (5,2)
	1/4 - 28		54 lb-pol (6,1)
	5/16 - 18		96 lb-pol (10,8)
	3/8 - 16		171 lb-pol (19,3)
	3/8 - 24		17 (23)
	7/16 - 14		23 (31)
	1/2 - 20		41 (56)

- Vide instruções completas na página 5-4.
- Torque mínimo para o prisioneiro de ancoragem de 1-3/8" - 6 FPP recomendado para proporcionar tensão no prisioneiro de 55.000 psi (380 MPa). O prisioneiro deve possuir resistência final de 100.000 psi (690 MPa) ou mais. Se possuir resistência maior, aumente o torque para que o prisioneiro esteja tensionado a cerca de 55% da resistência final do material, conforme especificado pelo fabricante do conjunto.
- Quando for especificado o uso de prisioneiros no cilindro, ajuste as respectivas porcas com os mesmos valores utilizados em parafusos de cabeça em aplicações similares. Vide Figura 1-7.

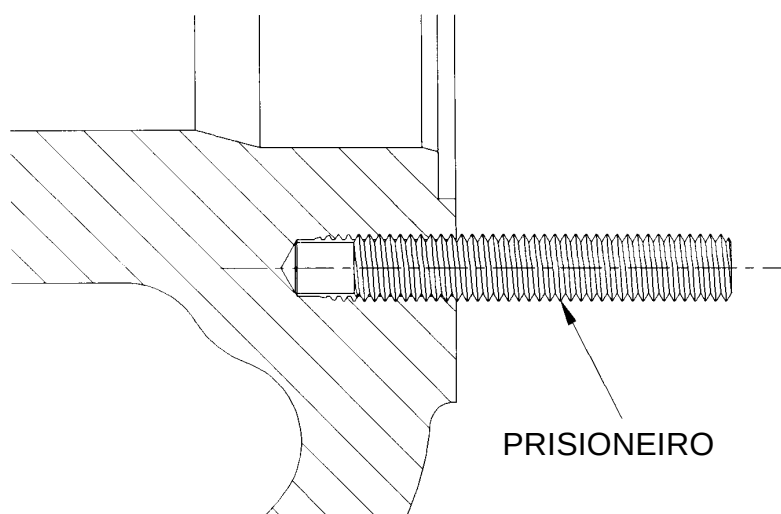
**FIGURA 1-7 PRISIONEIRO DE PONTA CILÍNDRICA**

TABELA 1-10: PARAFUSOS DE MONTAGEM DAS VÁLVULAS - VALORES DE AJUSTE

PARAFUSO	TAMANHO NOMINAL, EM POL - FPP	TIPO	TORQUE, EM LB-PÉ (N.M)
parafuso de cabeça central ^{a b}	5/16 - 24	12 pontas aço grau 5	18 (24)
	3/8 - 24		32 (43)
	7/16 - 20		50 (68)
	5/16 - 24	12 pontas aço grau 8	26 (35)
	3/8 - 24		45 (61)
	7/16 - 20		62 (84)
	5/16 - 24	12 pontas aço inoxidável grau B8M	120 lb-pol (13,6)
	3/8 - 24		192 lb-pol (21,7)
	7/16 - 20		24 (33)
contraporca Drake do prisioneiro central	1/4 - 28	metade inferior	103 lb-pol (11,6)
		metade superior	66 lb-pol (7,5)
	5/16 - 24	metade inferior	168 lb-pol (18,9)
		metade superior	96 lb-pol (10,8)
	3/8 - 24	metade inferior	192 lb-pol (21,7)
		metade superior	96 lb-pol (10,8)
	1/2 - 20	metade inferior	36 ^c (49)
		metade superior	20 (27)
	5/8 - 18	metade inferior	73 (99)
		metade superior	40 (54)
parafusos de cabeça periféricos	10 - 32	cabeça cilíndrica com sextavado interno	25 lb-pol (2,8)
	12-28		43 lb-pol (4,9)
	1/4		110 lb-pol (12,4)
	5/16		176 lb-pol (19,9)
	3/8		21 (28)

- a. Os parafusos de cabeça de 12 pontas centrais utilizados em conjuntos de válvulas sem a inscrição SPL (rosas Spiralock) devem ser limpos com um solvente de segurança Loctite e travados com uma ou duas gotas de lubrificante Loctite #272. Não utilize lubrificantes a base de petróleo.
- b. Os parafusos de cabeça de 12 pontas utilizados em conjuntos de válvulas com rosas Spiralock e com a inscrição SPL (vide Figura 1-8) devem ser lubrificados somente com lubrificantes à base de petróleo, tanto nas rosas quanto nas superfícies de contato.
- c. 29 libras-pé (39 N.m) para a metade inferior da contraporca Drake de 1/2 - 20 com discos não metálicos em válvulas tipo arruela flutuante.

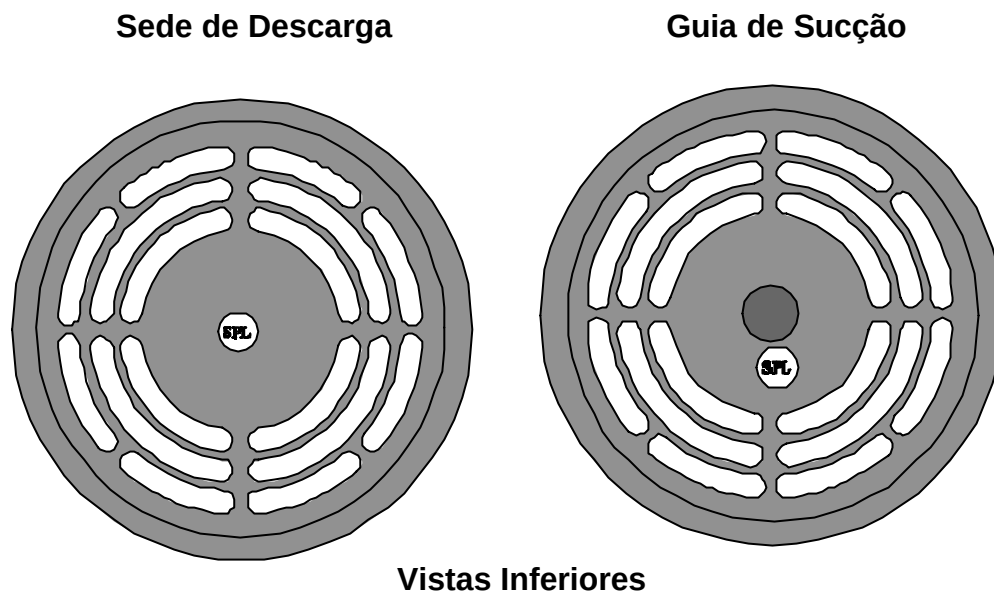


FIGURA 1-8 CONJUNTO DE VÁLVULA COM ROSCA SPIRALOCK E A INSCRIÇÃO SPL

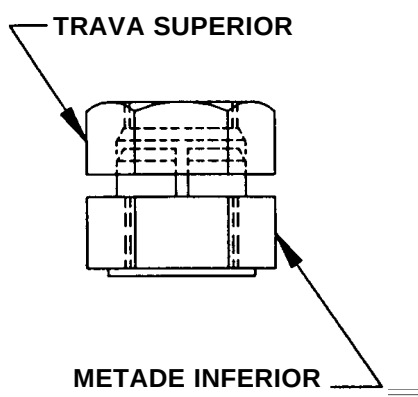


FIGURA 1-9 CONTRAPORCA DRAKE

Procedimentos de Ajuste do Torque

A seguir apresentamos alguns procedimentos que aumentam a precisão do ajuste dos parafusos e ajudarão a garantir a aplicação do torque adequado.

1. Assegure-se de que a chave de torque esteja devidamente calibrada e de que seja utilizada por pessoal qualificado para que o torque de ajuste dos parafusos necessário seja atingido em todas as peças importantes. A porca de balanceamento/ contraporca da cruzeta é uma exceção, podendo ser ajustada através de um procedimento de martelamento baseado na experiência.
2. Sempre verifique qual é o intervalo no qual a chave de torque é precisa, já que a

maioria das chaves de torque não é precisa em toda a extensão.

3. O ajuste de conjuntos importantes que possuem vários parafusos deve ser realizado em passos. Aperte inicialmente cada parafuso, utilizando um padrão em "x". Em seguida, ajuste cada parafuso a 25% do torque total, passando de um parafuso a outro, em um padrão em "x". Repita esse passo com 50%, 75% e 100% do torque total. Com os parafusos da biela, repita o passo de 100% para garantir que todos os parafusos estejam devidamente pré-ajustados antes da volta final.
4. Sempre aplique uma força lenta e constante na chave de torque, sem movimentos bruscos. Quando a chave de torque não é usada com força constante, o torque aplicado pode chegar a até uma vez e meia o valor estabelecido na chave. Por exemplo, se a chave é regulada em 80 libras-pé (108 N.m), mas é usada bruscamente, o torque poderá chegar a 120 libras-pé (163 N.m).
5. Sempre faça o ajuste final com a chave de torque. Não aperte o parafuso com uma chave catraca ou parafusadeira de impacto para depois "verificar" o torque com a chave de torque.
6. Não insista com a chave quando chegar ao torque. A insistência com a chave de torque fará com que o torque no parafuso seja significativamente maior que o valor estabelecido. Se desejar verificar a regulação do torque, solte toda a pressão da chave e aplique lentamente uma força constante até sentir um clique.
7. Sempre recoloca a chave de torque na regulação mais baixa quando terminar o uso. Se a chave de torque for deixada em uma regulação alta, a mola permanecerá tensionada e, com o tempo, a chave perderá precisão. Se a chave de torque for recolocada na regulação mais baixa, a mola relaxará e a chave manterá a precisão.
8. Não use a chave de torque para soltar parafusos, já que isso poderá sobrecarregá-la e/ ou causar perda de calibração.
9. Quando for necessário usar um adaptador de chave de boca com a chave de torque para alcançar parafusos menos acessíveis, o valor estabelecido na chave de torque não será o torque real aplicado no parafuso.¹
10. A razão entre o torque real no parafuso e o torque indicado na escala da chave varia em função do comprimento do adaptador, sua posição em relação à haste da chave e o lugar no qual a força é aplicada (vide Figura 1-10).

$$T_{ch} = T_p \left(\frac{L}{L + A} \right)$$

T_{ch} = Valor estabelecido na chave de torque, em libras-pé ou N.m

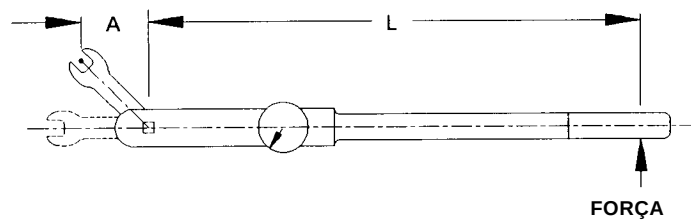
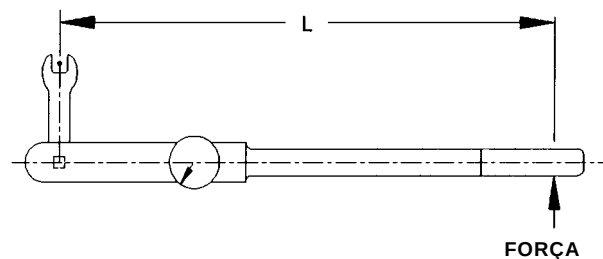
T_p = Torque requerido no parafuso, em libras-pé ou N.m

L = Comprimento da chave, em pés ou metros (da extremidade do encaixe quadrado da chave até o centro de força no cabo)

A = Comprimento do adaptador, em pés ou metros (medido até a extremidade do adaptador, em uma linha paralela à linha central da chave)

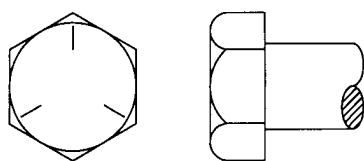
Essas são diretrizes gerais para ajudar no uso adequado das chaves de torque. Consulte o fornecedor de chaves de torque a fim de obter informações mais detalhadas.

1. Exceto quando o adaptador estiver em ângulo de 90° com a chave de torque. Nesse caso o torque será o igual ao torque da escala da chave (vide Figura 1-11).

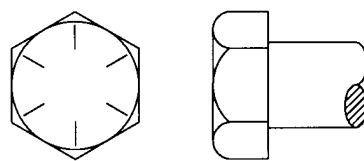
**FIGURA 1-10 CHAVE DE TORQUE COM ADAPTADOR EM QUALQUER ÂNGULO****FIGURA 1-11 CHAVE DE TORQUE COM ADAPTADOR EM ÂNGULO RETO**

Parafusos Ariel

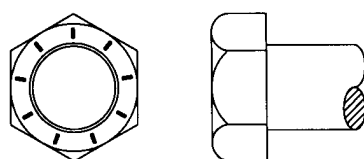
Os parafusos foram selecionados segundo sua adequabilidade às necessidades de resistência, alongação, vedação e travamento da Ariel. Os parafusos adequados devem ser utilizados e ajustados de acordo com os valores apresentados na Tabela 1-9, página 1-15. O objetivo da Figura 1-12 é ajudar na identificação dos parafusos utilizados nos compressores Ariel.



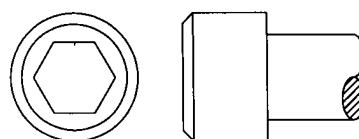
cabeça sextavada grau 5



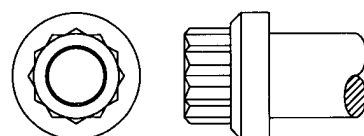
cabeça sextavada grau 8



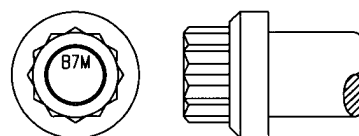
cabeça sextavada grau 9



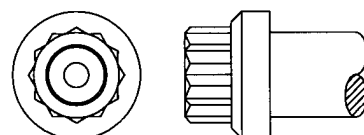
cabeça cilíndrica com
sextavado interno grau 8



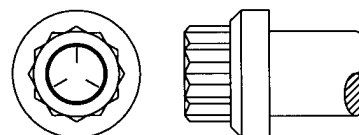
12 pontas grau 8



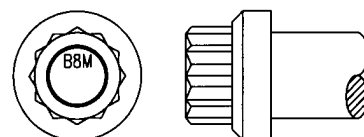
12 pontas grau B7M (NACE)



12 pontas grau 5 intermediário



12 pontas grau 5



12 pontas de aço
inoxidável grau B8M

FIGURA 1-12 IDENTIFICAÇÃO DOS PARAFUSOS

Instrumentação Opcional de Medição de Temperatura dos Casquilhos Principais - Alarme e Parada

Válvula de Temperatura Amot 4103

Este dispositivo de liga eutética funde-se a 228°F (109°C), aliviando a pressão de controle e fornecendo um sinal de parada. Após a fusão, o pino fusível deve ser substituído. Para garantir o funcionamento adequado do detector, substitua o pino fusível a cada cinco anos.

Regulagem da Instrumentação Elétrica

Regulada a 10% da temperatura normal de funcionamento, com alarme máximo a 220° F (104° C) e parada máxima a 230° F (110° C).

ANOTAÇÕES

SEÇÃO 2 - INSTALAÇÃO

Geral

A instalação do compressor com o respectivo motor e sua tubulação deve ser realizada com cuidado e precisão. Esta seção não se propõe a abordar todas as questões que podem surgir durante a instalação. Aborda somente algumas das considerações e requisitos mais importantes durante a instalação.

Procedimentos de Preparação e Alinhamento

Os fatores a seguir merecem atenção especial durante a preparação e o alinhamento do compressor:

1. O desenho do skid deve:
Transmitir para a fundação as forças de reação do compressor e do motor.
Garantir que haja diferença suficiente entre as forças de vibração e a frequência natural do skid.
Possuir rigidez e resistência suficientes para que o compressor assente de maneira nivelada, sem flexões nem torções no frame, nas guias da cruzeta ou no cilindro do compressor. Isto pode ser atingido através de calços ou de cuidadosa cimentação.
Possuir rigidez e massa suficientes para resistir a vibrações causadas por pares desbalanceados, tal como especificado no **Livro Eletrônico de Dados de Aplicações Ariel**.
2. Os pés das guias da cruzeta devem ser apoiados de uma maneira que não apenas proporcione suporte vertical mas também evite o movimento horizontal perpendicular à haste do pistão.
3. O valor de deflexão de cada guia de cruzeta está relacionado ao peso do cilindro montado naquela carreira. Tal valor de deflexão é apresentado no Desenho Geral do Cilindro no **Livro Eletrônico de Dados de Aplicações Ariel**. Calços que correspondam ao valor de deflexão indicado no desenho geral do cilindro devem ser adicionados ao conjunto de calços sob a guia da cruzeta, elevando-a a uma posição nivelada. Os suportes da guia da cruzeta devem ser capazes de agüentar o peso combinado de cilindros, tanques e tubulação.

Preparação

O procedimento a seguir deve ser utilizado para a instalação do compressor no skid:

Quando a posição aproximada do frame do compressor for encontrada, os parafusos de montagem devem ser ajustados e então desaparafusados. Em seguida, deve-se ajustar os calços a fim de que não haja movimentos além de uma variação de 0,002" (0,05 mm) entre a parte inferior do frame e os suportes do skid. Com o frame novamente aparafusado e os suportes da guia da cruzeta soltos, deve-se medir a distância entre os suportes da guia da cruzeta e os respectivos suportes do skid. A tais medições, adicione o valor de deflexão devido ao peso do cilindro, conforme indicado no respectivo desenho geral do cilindro do compressor. Levante o cilindro e coloque um calço entre a guia e o suporte da guia, antes do ajuste dos parafusos de montagem da guia da cruzeta. Consulte as informações do fabricante do conjunto para saber os valores de torque para o ajuste dos parafusos de montagem. Este trabalho deve ser realizado antes da colocação dos tanques e da tubulação.

Alinhamento

Um alinhamento adequado é fundamental para a obtenção de um desempenho satisfatório. Um acoplamento flexível não compensará um mal alinhamento. O desalinhamento pode resultar em:

- Elevado momento de flexão no virabrequim.
- Grandes forças axiais.
- Desgaste excessivo dos casquilhos.
- E, se for grave, provável dano a vários componentes.

O compressor Ariel pode ser alinhado através de diversos métodos aceitáveis, tais como:

- Frente/ periferia.
- Indicador reverso.
- Através do conjunto de discos.
- Óptico.
- Laser.
- Mecânico computadorizado.

Ao alinhar uma unidade, algumas das atenções que devem ser tomadas com o procedimento são:

- Pé bamba (o compressor e o motor não estão planos).
- Leituras repetitíveis.
- O lado para o qual o indicador se move (mais ou menos).
- Elongação térmica.
- Flexão do indicador.

Quando o compressor está devidamente alinhado, as forças no equipamento conectado permanecem no nível mínimo, o que resulta em uma longa vida útil para os casquilhos e em uma unidade com funcionamento suave. Consulte as informações do fabricante do conjunto quanto ao procedimento de alinhamento.

Alívios e Drenos¹

Para que o compressor funcione de maneira segura, é fundamental garantir que todos os alívios e drenos estejam abertos, funcionando e, caso necessário, estejam conectados a tubulações que saiam do skid ou do edifício. Dependendo do clima e da quantidade de insetos, pode ser necessária a instalação de telas sobre os alívios e drenos para garantir que não haja entupimentos. Tal cuidado pode ser essencial se o compressor permanecer desligado por um longo período.

Algumas outras considerações são:

1. Deve haver um alívio para uma segura diminuição da pressão do sistema.
2. Deve haver alívios e drenos adequados para peças espaçadoras, alívios da selagem principal e cárter. Os alívios e drenos principais devem ser liberados na atmosfera separadamente dos alívios e drenos secundários. Todos os alívios e drenos devem ser instalados de forma que evite o acúmulo de líquidos, o que poderia causar a elevação do nível de gases ou líquidos. Quando um gás mais pesado que o ar for utilizado, o desenho dos alívios e drenos deve levar tal dado em consideração.

1. Consulte também a Seção 4.

ANOTAÇÕES

SEÇÃO 3 - PARTIDA

Geral

Para garantir uma partida adequada, é importante seguir atentamente a Lista de Verificação da Primeira Partida apresentada nesta seção. Também é importante que o operador esteja completamente familiarizado com este manual e com o Manual de Operação do Fabricante do Conjunto.



CUIDADO

ANTES DE DAR PARTIDA EM UM COMPRESSOR NOVO, APÓS ALTERAR A POSIÇÃO OU O USO DE UM COMPRESSOR, OU APÓS UMA REVISÃO DE GRANDE PORTE (OVERHAUL), ASSEGURE-SE DE REALIZAR E VERIFICAÇÃO TODOS OS ITENS DA LISTA DE VERIFICAÇÃO DA PRIMEIRA PARTIDA NAS PÁGINAS 3-2 A 3-4. A LISTA DESTINA-SE A GARANTIR O MÁXIMO DE SEGURANÇA NA PARTIDA E FUNCIONAMENTO DO COMPRESSOR.



CUIDADO

PARA UM FUNCIONAMENTO SEGURO, NÃO TENHA DAR PARTIDA NA UNIDADE SEM UM CONHECIMENTO COMPLETO DAS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTA SEÇÃO. TAMBÉM É FUNDAMENTAL CONSULTAR O MANUAL DE OPERAÇÃO DO FABRICANTE DO CONJUNTO.

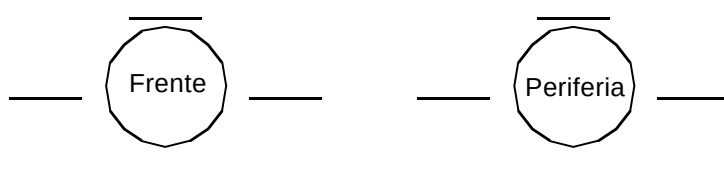
Lista de Verificação da Primeira Partida

Modelo do Compressor _____ Nº de Série F- _____
 S/N do Cilindro C- _____ C- _____ C- _____ C- _____ C- _____ C- _____
 Motor _____ Velocidade Nominal _____
 Fab. Conjunto _____ Nº Unid. Fab. Conjunto _____
 Data Envio Fab. Conjunto _____ Data Primeira Partida _____
 Técnico _____ Cliente _____
 Local _____ Contato em Campo _____
 Nº Telefone em Campo _____ Local Unidade _____
 Óleo Frame - Marca/Grau _____
 Óleo Cilindro - Marca/Grau _____

Lista de Verificação - Antes da Partida

SIM NÃO

1. O livro de peças, o manual técnico, as ferramentas especiais e as peças de reposição Ariel corretos estão disponíveis? _____
2. As limitações de desenho do modelo do compressor, tais como carga da haste, velocidade máxima e mínima e temperatura de descarga, foram verificadas? _____
3. As condições de funcionamento do desenho foram determinadas?
 Pressão, em PSIG (kPa): Sução _____ Descarga _____
 Temperatura, em °F (°C): Sução _____ Descarga _____
 RPM Máxima _____ RPM Mínima _____
4. Verificação de pé bamba: Os pés do compressor e os suportes da guia da cruzeta foram calçados para que não haja torções nem flexões? _____
5. As folgas inferiores da cruzeta foram verificadas em todos os cantos?
 Calibrador de folga de no máximo 0,0015" (0,038 mm) inserido a profundidade máxima de 1/2" (12,7 mm). _____
6. Registre abaixo a mínima folga superior da cruzeta no calibrador de folga.
 Carreira nº 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____
7. A tubulação e os suportes foram verificados para garantir que não causem flexão nem tensão no compressor? _____
8. Os valores de torque dos parafusos do acoplamento foram novamente verificados? _____
9. O alinhamento do compressor com o motor foi verificado? Máxima LTI admissível de 0,005" (0,13 mm). _____
10. Registre nas linhas abaixo as leituras do relógio comparador do acoplamento em polegadas (mm) nas posições de 3, 6, 9 e 12 horas:



Modelo do Compressor _____ Nº de Série F- _____

	SIM	NÃO
11. A folga axial do virabrequim foi verificada? Registre aqui a folga axial do cárter: _____ polegadas (mm)	_____	_____
12. Os espaços mortos do pistão foram verificados com calibradores de folga? Registre abaixo:	_____	_____
Carreira nº 1 nº 2 nº 3 nº 4 nº 5 nº 6		
HE _____		
CE _____		
13. O cárter foi preenchido com óleo até o nível adequado?	_____	_____
14. Utilizou-se o óleo adequado em caso de condições ambientais extremas ou de compressão de gases especiais?	_____	_____
15. O controle do nível do óleo do cárter do compressor funciona e está regulado no nível adequado?	_____	_____
16. A válvula de isolamento do suprimento de óleo do cárter está aberta?	_____	_____
17. A parada devido a baixo nível no cárter está funcionando?	_____	_____
18. O elemento filtrante de óleo recomendado foi instalado?	_____	_____
19. O elemento filtrante de óleo e toda a tubulação de óleo lubrificante foram escorvados com óleo?	_____	_____
20. A parada devido a baixa pressão de óleo foi corretamente instalada e conectada após o filtro de óleo?	_____	_____
21. A parada devido a baixa pressão de óleo está funcionando?	_____	_____
22. Há resfriador de óleo? A temperatura máxima de entrada de óleo no compressor é 190°F (88°C).	_____	_____
23. A parada devido a temperatura do óleo do cárter foi instalada, regulada e está funcionando?	_____	_____
24. Se o óleo é resfriado, há uma válvula de controle de temperatura?	_____	_____
25. O elemento respiradouro do cárter está limpo?	_____	_____
26. A caixa do lubrificador pressurizado está cheia de óleo?	_____	_____
27. O sistema pressurizado de lubrificação foi escorvado?	_____	_____
28. A parada devido a interrupção do fluxo de óleo do sistema pressurizado de lubrificação foi instalada e está funcionando?	_____	_____
29. O conjunto de discos de ruptura pressurizados foi instalado? Verifique a cor do disco. Roxo é o padrão = 3.250 PSIG (22.400 kPa).	_____	_____
30. A taxa adequada de alimentação de lubrificante foi verificada na plaqueta de instruções do lubrificador ou na Folha sobre Lubrificação do Cilindro no Manual Técnico?	_____	_____
31. Uma parada devido a vibração foi instalada no compressor e está funcionando?	_____	_____
32. Os alívios da selagem principal e secundária e os alívios da peça espaçadora estão abertos e, caso necessário, foram conectados a tubulações que saiam do skid ou do edifício?	_____	_____
33. Há algum método de controle da pressão de sucção?	_____	_____

Modelo do Compressor _____ Nº de Série F- _____

SIM NÃO

- | | | |
|---|-------|-------|
| 34. As paradas devido a pressão de sucção, pressão entre estágios e pressão de descarga foram reguladas e estão funcionando? | _____ | _____ |
| 35. As válvulas de alívio para a proteção dos cilindros e da tubulação de cada estágio de compressão foram instaladas e estão funcionando? | _____ | _____ |
| 36. As paradas devido a temperatura de descarga do gás foram instaladas, reguladas e estão funcionando? | _____ | _____ |
| 37. O gasoduto foi despressurizado para a remoção de água, escória, poeira, etc.? | _____ | _____ |
| 38. As telas temporárias foram instaladas na sucção do cilindro? | _____ | _____ |
| 39. O compressor foi pré-lubrificado antes da partida? Nas unidades movidas a motor elétrico, o compressor deve possuir uma bomba de pré-lubrificação. | _____ | _____ |
| 40. Nas unidades movidas a motor a explosão, o motor girou com o motor de arranque para garantir que esteja livre? A pressão do óleo deve subir sensivelmente quando o motor de arranque gira. | _____ | _____ |
| 41. Em outros tipos de motor, o motor foi girado manualmente para garantir que gire livremente? | _____ | _____ |
| 42. A rotação do motor corresponde à seta de rotação do compressor? | _____ | _____ |
| 43. Nos equipamentos que comprimem gás combustível, a tubulação e o compressor foram purgados para a remoção de todo o ar? | _____ | _____ |
| 44. As instruções para a primeira partida dos outros equipamentos do conjunto foram seguidas? | _____ | _____ |
| 45. O representante do fabricante do conjunto realizou, juntamente com o operador da unidade, a revisão necessária das Instruções para a Primeira Partida e Operação do Fabricante do Conjunto? | _____ | _____ |

Lista de Verificação - Após a Partida**SIM NÃO**

- | | | |
|---|-------|-------|
| 1. A pressão do óleo subiu imediatamente? | _____ | _____ |
| 2. Os medidores de pressão do filtro de óleo estão funcionando? | _____ | _____ |
| 3. O diferencial de pressão do filtro de óleo é <10 psi (69 kPa), a menos que a especificação seja outra, ? | _____ | _____ |
| 4. Há algum ruído estranho ou vibração no compressor ou na tubulação? | _____ | _____ |
| 5. A parada devido a baixa pressão de óleo foi regulada em 35 PSIG (240 kPa)? | _____ | _____ |
| 6. As paradas devido a alta temperatura do gás de descarga foram reguladas aproximadamente 10% acima da temperatura normal de descarga? Máximo 375° F (190° C). | _____ | _____ |
| 7. O pino indicador do bloco de distribuição está em movimento e o lubrificador foi regulado para a devida vazão de amaciamento? | _____ | _____ |
| 8. Há algum vazamento de óleo? Nesse caso, onde? | _____ | _____ |
| 9. Os esvaziamentos dos filtros separadores de líquidos e as paradas devido a alto nível estão funcionando? | _____ | _____ |

Modelo do Compressor _____ Nº de Série F- _____

SIM NÃO

- | | | |
|---|-------|-------|
| 10. Os filtros separadores de líquidos estão removendo todos os líquidos do gás? Com que frequência esvaziam? (___ minutos) | _____ | _____ |
| 11. Há areia ou óxidos no gás? | _____ | _____ |
| 12. A parada devido a excesso de velocidade está regulada? | _____ | _____ |
| 13. A selagem da haste está vedando adequadamente? | _____ | _____ |
| 14. Todas as funções de segurança foram testadas para garantir a parada da unidade em caso de falha no funcionamento? | _____ | _____ |

Máxima Pressão de Trabalho Admissível

Todos os Cilindros dos Compressores Ariel possuem uma "Máxima Pressão de Trabalho Admissível" (MAWP). A MAWP, a pressão do teste hidrostático e a data do teste estão gravadas na extremidade de todos os Cilindros Ariel (vide Figura 1-5, página 1-8).



A especificação API 11P, segunda edição, de novembro de 1989, parágrafo 1.10.4 define a "Máxima Pressão de Trabalho Admissível" da seguinte forma:

"A Máxima Pressão de Trabalho Admissível (MAWP) é a máxima pressão contínua para a qual o fabricante projetou o equipamento (ou qualquer peça à qual o termo se refira), ao lidar com o fluido especificado à máxima temperatura especificada."

A especificação API 11P parágrafo 2.5.1.1 define a "Máxima Pressão de Trabalho Admissível" para Cilindros de Compressores da seguinte forma:

"A Máxima Pressão de Trabalho Admissível para o cilindro deve exceder a pressão de descarga nominal em pelo menos 10 % ou 25 psig, o que for mais elevado."

A especificação API 11P parágrafo 1.10.5 define a pressão de descarga nominal da seguinte forma:

"A pressão de descarga nominal é a pressão mais elevada necessária para cumprir as condições especificadas pelo comprador de um serviço determinado."

Regulagens das Válvulas de Alívio

É responsabilidade do fabricante do conjunto o fornecimento de válvulas de alívio para todos os estágios de compressão, em conformidade com a especificação API 11P, parágrafo 7.20.3, da seguinte forma:

"A regulagem das válvulas de alívio deve levar em consideração todos os tipos possíveis de falha no equipamento e a proteção do componente de menor pressão nominal em qualquer sistema contínuo. As válvulas de alívio devem ser reguladas para que não funcionem acima das máximas pressões de trabalho admissíveis nem abaixo dos valores a seguir:

Pressão de Descarga do Sistema psig (kPa)	Margem da Válvula de Alívio Acima da Pressão de Descarga do Sistema
-14,7 a 150 (-101 a 1.034)	15 PSI (100kPa)
151 a 2.500 (1.035 a 17.237)	10%
2.501 a 3.500 (17.238 a 24.132)	8%
3.501 a 5.000 (24.133 a 34.474)	6%

OBSERVAÇÃO: Para pressões de descarga nominais acima de 5.000 psig (34.474 kPa), deve haver um acordo entre o comprador e o fornecedor sobre a regulagem das válvulas de alívio."



CUIDADO

QUANDO HOUVER UM DESVIO, A VÁLVULA DE ALÍVIO DEVE SER INSTALADA IMEDIATAMENTE APÓS A VÁLVULA DE DESVIO OU NA ENTRADA DO FILTRO SEPARADOR DE LÍQUIDOS DO PRÓXIMO CILINDRO. TAL VÁLVULA DE ALÍVIO DEVE SER REGULADA PARA A MÁXIMA PRESSÃO DE TRABALHO ADMISSÍVEL DO CILINDRO QUE POSSUI A MENOR MAWP ENTRE OS CILINDROS DO CIRCUITO DE DESVIO, PARA PROTEÇÃO CONTRA FALHAS DA VÁLVULA DE DESCARGA-RETENÇÃO QUANDO O DESVIO ESTIVER EM FUNCIONAMENTO (CONSULTE OS PADRÕES DO FABRICANTE DO CONJUNTO ARIEL, SEÇÃO 4.4 "VÁLVULAS DE ALÍVIO").

Preenchimento do Reservatório de Óleo e Escorva do Sistema Principal de Óleo Lubrificante - Antes da Partida

Preenchimento do Reservatório de Óleo

1. Retire o respiradouro e encha o reservatório de óleo do compressor através da tampa superior.
2. Verifique o visor na extremidade auxiliar. O nível do óleo no momento da partida deve estar próximo ao topo do visor. **NÃO ENCHA DEMAIS O RESERVATÓRIO DE ÓLEO.** Se o reservatório estiver muito cheio, o virabrequim ficará imerso no óleo, que será revolvido dificultando o bombeamento e o controle do nível adequado. Quando o equipamento estiver em funcionamento, talvez seja necessário adicionar óleo para que ele suba até o nível um (metade da altura do visor). Porém o óleo nunca deve exceder dois terços da altura durante o funcionamento.
3. Quando o reservatório de óleo estiver preenchido até o nível adequado, recoloque a tampa do respiradouro e aparafuse-a com a mão, a fim de facilitar uma futura retirada.

Escorva - Sistema Principal de Óleo Lubrificante

OBS.: ASSEGURE-SE DE QUE O SISTEMA DE ÓLEO ESTEJA CHEIO DE ÓLEO, DESDE A BOMBA DE ÓLEO LUBRIFICANTE ATÉ O RESFRIADOR E O FILTRO DE ÓLEO.

Os frames JGC e JGD são equipados com uma bomba de alavanca manual de óleo lubrificante. É importante que se escorve a unidade até que os casquilhos recebam óleo. Bastam cinco bombeadas depois que o medidor de pressão na saída do filtro de óleo indique pressão. Se a unidade possuir uma bomba de pré-lubrificação motorizada, a bomba deve funcionar com pressão durante pelo menos quinze segundos antes da partida da unidade.

Ajuste do Lubrificador Pressurizado

Assegure-se de que o lubrificador pressurizado esteja regulado para a taxa de amaciamento indicada na plaqueta do lubrificador pressurizado (vide Figura 1-4, página 1-7). Um indicador no bloco distribuidor mostra a duração do ciclo atual do bloco. Para ajustá-la, parafuse o regulador de alimentação até que o indicador atinja a taxa adequada. Use essa regulagem durante 200 horas de funcionamento, depois o ajuste do lubrificador poderá ser reduzido para a taxa de funcionamento normal (vide Figura 1-4).

ANOTAÇÕES

SEÇÃO 4 - LUBRIFICAÇÃO E ALÍVIO

Geral

A lubrificação é vital para o bom funcionamento de um compressor e merece especial atenção no projeto do conjunto.

Todo compressor devem possuir um resfriador de óleo. A máxima temperatura de óleo admissível no frame do compressor é 190°F (88°C). O fabricante do conjunto é responsável pelo dimensionamento adequado do resfriador de óleo. As condições de funcionamento que devem ser levadas em consideração são: meio de resfriamento, temperatura do meio de resfriamento, taxa de vazão do meio de resfriamento, temperatura do óleo lubrificante e taxa de vazão do óleo lubrificante. Os dados de rejeição de calor do óleo de cada frame são indicados na seção de especificações do Livro Eletrônico de Dados de Aplicações (entre em contato com o Fabricante do Conjunto ou com a Ariel quando necessitar tais informações). O resfriador deve ser instalado o mais próximo possível do compressor, com tubulação de tamanho adequado para minimizar a queda de pressão tanto do óleo lubrificante quanto do meio de resfriamento.

1. Para o correto funcionamento da válvula termostática Amot, fornecida pela Ariel como opcional, o diferencial de pressão máximo entre a linha de suprimento de óleo quente (ponto B) e a linha de retorno de óleo resfriado (ponto C) é 10 psi (0,7 bar), vide Figura 4-9 Esquema do Sistema de Óleo Lubrificante.
2. A Ariel recomenda a instalação da válvula termostática Amot no modo de mistura.

Se o compressor for exposto a baixa temperatura ambiente, o sistema de óleo deve ser projetado para que a partida da unidade ocorra com segurança com adequada vazão de óleo nos casquilhos principais. Válvulas de desvio do resfriador controladas por temperatura, aquecedores de óleo, frestas de ventilação do resfriador e até construções podem ser necessárias para garantir um bom funcionamento. Instalações em locais de clima frio podem usar óleos multiviscosos no frame do compressor se o fornecedor do óleo garantir que o óleo possui tensão de corte constante. A viscosidade de um óleo com tensão de corte constante não se degrada com o uso. Os óleos com multiviscosidade possuem uma vida útil de 30% a 50% mais curta que os óleos de um único grau.

Todo compressor movido a motor elétrico devem possuir uma bomba de pré-lubrificação para garantir a vazão de óleo antes da partida. Um mecanismo deve desativar a sequência de partida se a pressão do óleo estiver abaixo de 10 psig (0,7 bar_g). Um ciclo automático de pré-lubrificação é altamente recomendado em todos os sistemas com motores elétricos e necessário nos sistemas com seqüências de partida automática ou partidas freqüentes.

A lubrificação cumpre pelo menos seis funções no compressor:

1. Reduz a fricção - a diminuição da fricção leva à diminuição do gasto de energia e do aumento de calor.

2. Reduz o desgaste - a diminuição do desgaste leva ao aumento do período de vida útil do equipamento e à diminuição dos custos de manutenção.
3. Amortece impactos - as cargas de impacto são diminuídas, o que reduz a vibração e o ruído e aumenta a vida útil dos componentes.
4. Resfria as superfícies de atrito - o resfriamento das peças de atrito mantém as tolerâncias de trabalho, aumenta a vida útil do óleo e remove calor do sistema.
5. Previne a corrosão - a minimização da corrosão superficial leva à diminuição da fricção, do calor e do desgaste dos componentes. É geralmente proporcionada mais pelos aditivos que pelo lubrificante base.
6. Veda e reduz o acúmulo de contaminantes - melhora a vedação do gás nos anéis do pistão e nos anéis de selagem e elimina os contaminantes das peças móveis.

Os lubrificantes líquidos geralmente utilizados em compressores incluem óleos a base de petróleo e fluidos sintéticos. Os aditivos de lubrificantes são utilizados para melhorar o índice de viscosidade, inibir a oxidação, diminuir o ponto de fluidez do lubrificante, inibir a formação de ferrugem, melhorar a detergência, proporcionar proteção contra o desgaste, proporcionar proteção contra pressões extremas, melhorar a "lubricidade", diminuir os efeitos de diluição do gás, aumentar a "molhabilidade" e resistir à "lavagem" do lubrificante causada por água, gás molhado ou saturado ou pelas propriedades diluentes do fluxo de gás.

- O *índice de viscosidade* é uma medida da capacidade de um óleo de resistir ao efeito de afinamento causado pelo aumento da temperatura.
- A *lubricidade* é a "escorregabilidade" ou a capacidade de um lubrificante de diminuir a fricção.
- A *molhabilidade* é uma medida da capacidade de um lubrificante de aderir a superfícies metálicas. Um aumento da molhabilidade leva a um aumento da resistência do lubrificante aos efeitos de "lavagem".

Óleos a Base de Petróleo - Também Denominados Óleos Minerais:

Parafínico - conteúdo de parafina mais elevado, mais resistente ao afinamento em temperaturas de funcionamento mais elevadas que o óleo naftênico.

Naftênico - (em comparação ao parafínico) menor conteúdo de parafina, melhor fluxo em temperaturas baixas para partidas a frio, menor resistência ao afinamento em temperaturas de funcionamento mais elevadas, melhor solvência, menor vida útil, menor estabilidade quanto à oxidação. Os óleos naftênicos deixam depósitos/ resíduos de carbono mais suaves nas válvulas de descarga, etc.

Gorduras Animais

Generalmente sebo não ácido utilizado como aditivo em lubrificantes à base de petróleo para melhorar a "escorregabilidade" a pressões mais elevadas e resistir à diluição em gases molhados ou saturados. Pode solidificar em temperaturas baixas ou altas. Óleos com tais aditivos não devem ser utilizados no frame do compressor.

Óleos Vegetais

O óleo de colza é um exemplo. Utilizado como aditivo em lubrificantes à base de petróleo para melhorar a "escorregabilidade" a pressões mais elevadas e resistir à diluição em gases molhados ou saturados. Tais aditivos não são estáveis à oxidação em temperaturas elevadas e desta forma a vida útil do aditivo diminui rapidamente acima de 170° F (77° C). Óleos com tais aditivos não devem ser utilizados no frame do compressor.

Lubrificantes Sintéticos

Materiais fabricados com estruturas químicas mais sistemáticas e controladas que os lubrificantes à base de petróleo, o que melhora a previsibilidade da viscosidade e da estabilidade térmica. Os lubrificantes sintéticos podem ser projetados com melhor resistência à oxidação, melhor lubricidade, melhor resistência da película, detergência natural, menor volatilidade e resultam em menores temperaturas de funcionamento. Tais atributos podem ajudar a diminuir a taxa necessária de alimentação do cilindro. A justificativa para o uso de lubrificantes sintéticos baseia-se na economia de energia, na utilização reduzida de lubrificante, no aumento da vida útil dos componentes, na diminuição do tempo de parada do equipamento e na redução da manutenção/ trabalhos. Alguns lubrificantes sintéticos podem ser utilizados no frame do compressor. Consulte o fornecedor do lubrificante antes de utilizar tais lubrificantes no frame do compressor.

- Hidrocarbonetos Sintéticos - as polialfaolefinas (PAO) podem ser utilizadas como lubrificantes do compressor.
 1. Compatíveis com óleos minerais.
 2. Necessitam aditivos para melhorar a ação detergente e melhorar a compatibilidade de vedação.
 3. Solúveis em alguns gases. Verifique a utilização com o fornecedor do lubrificante.
- Ésteres Orgânicos - diésteres e poliolésteres.
 1. Compatíveis com óleos minerais.
 2. Incompatíveis com algumas borrachas (o-rings), plásticos e tintas. Compatíveis com Viton.
 3. Primariamente utilizados em compressores de ar.
- Poliglicóis - polialquilenoglicóis (PAG), poliéteres, poliglicoléteres e polialquilenoglicoléteres.
 1. Pouca estabilidade inerente à oxidação e proteção contra a corrosão - necessitam aditivos.
 2. Podem ser solúveis em água - a utilização deve ser verificada com o fornecedor do lubrificante.
 3. Não recomendados para compressores de ar.
 4. Não compatíveis com óleos minerais, alguns plásticos e tintas. Uma limpeza completa (flushing) do sistema é necessária no momento da troca por poliglicóis ou vice-versa.
 5. Compatíveis com Viton e HNBR - Buna N (acrilonitrilo-butadieno de extremo elevado).

6. Resistentes à diluição do gás hidrocarboneto. Excelente molhabilidade.

Os óleos de cilindro são compostos lubrificantes destinados especialmente ao uso em cilindros de vapor e/ ou cilindros de compressores. Os compostos lubrificantes podem ser à base de petróleo ou sintéticos. Os aditivos podem ser animais, vegetais ou sintéticos. Tais lubrificantes são formulados para melhorar a resistência da película de óleo a fim de contrabalançar os efeitos de elementos presentes no gás tais como água, gases molhados, solventes, etc.

Lubrificantes do Frame do Compressor

Para o frame do compressor, a Ariel recomenda a utilização de um óleo mineral de boa qualidade que proporcione lubrificação adequada e remoção do calor, além de inibição de oxidação, ferrugem e corrosão e propriedades anti-desgaste.

Para um gás limpo com qualidade de gasoduto, o óleo utilizado no motor movido a gás natural deve ser satisfatório. Recomenda-se um óleo com grau SAE 40 (grau ISO 150) para um funcionamento normal.

A viscosidade máxima do óleo lubrificante para partidas com baixa temperatura ambiente é 15.000 SUS (3.300 cSt), em geral a 40° F (4° C) para óleos com grau SAE 30 (ISO grau 100) ou a 55° F (13° C) para óleos com grau SAE 40 (grau ISO 150). A viscosidade mínima na temperatura de funcionamento é 60 SUS (10 cSt).

Recomendam-se óleos com pouca ou nenhuma cinza, já que óleos com muita cinza aumentam a necessidade de manutenção.

Os aditivos não devem ser corrosivos para casquilhos com materiais à base de chumbo ou cobre.

As bombas de óleo lubrificante acionadas pela corrente do frame do compressor possuem uma válvula reguladora com mola, localizada dentro de seu cabeçote, que mantém a pressão do óleo. Pode-se aumentar ou diminuir a pressão do sistema de lubrificação ajustando-se esta válvula. A pressão normal no lado da descarga do filtro de óleo lubrificante é regulada na fábrica em 60 psig (4,1 bar_g). Se a pressão do óleo lubrificante cair abaixo de 50 psig (3,4 bar_g), a causa deverá ser localizada. É necessário que haja uma parada devido a baixa pressão de óleo lubrificante, regulada em 35 psig (2,4 bar_g), para proteger do compressor.

A temperatura mínima de atuação do óleo lubrificante é 150° F (66° C), que é a temperatura mínima necessária para a eliminação do vapor de água.

Quando se utilizem aquecedores por imersão do óleo lubrificante do frame, a densidade de potência do elemento aquecedor não deve exceder 5 watts por polegada quadrada (0,8 W/cm²) em sistemas sem bombas de circulação. Se não houver uma bomba de circulação, o uso de aquecedores de maior potência causará a coqueificação do óleo no elemento. Quando a utilização de aquecedores de maior potência for necessária, os aquecedores devem ser interligados a uma bomba de circulação de óleo, para garantir que não ocorra a coqueificação do óleo. O óleo coqueificado formará depósitos que podem

"isolar" o sistema e diminuir a remoção de calor. Os depósitos também podem se soltar e atuar como abrasivos no sistema lubrificante.

Como padrão, os compressores JGC/2 e JGD/2 possuem filtros de celulose rosqueados simples impregnados com resina. Como padrão, os compressores JGC/4, JGD/4, JGC/6 e JGD/6 possuem filtros simples tipo cartucho com elemento sintético. Medidores de pressão são fornecidos para a monitorização da queda de pressão através do filtro.

A troca do óleo lubrificante do frame do compressor deve ocorrer em intervalos regulares de manutenção (6 meses ou 4.000 horas), quando o diferencial de pressão do filtro de óleo exceder 10 psi (0,7 bar) [15 psi (1 bar) para os frames C/4, C/6, D/4 e D/6] ou quando os resultados da amostra de óleo indicarem a necessidade. Trocas de óleo mais freqüentes podem ser necessárias se o ambiente for extremamente sujo ou de acordo com a recomendações do fornecedor do óleo. Devem-se realizar amostragens regulares do óleo para verificar se suas condições são adequadas para a continuação do uso. A troca completa do óleo é necessária quando há degradação para o próximo grau de viscosidade inferior à viscosidade original ou aumento da viscosidade para o próximo grau superior. O teste de viscosidade deve ser realizado a 212° F (100° C).

Necessidades de Lubrificação do Cilindro e da Selagem

As necessidades de lubrificação do cilindro variam de acordo com as condições de funcionamento e a composição do gás a ser comprimido. Consulte na tabela a seguir as recomendações de lubrificação para diversas composições de gás e condições de funcionamento. Observe que as taxas de lubrificação podem variar de acordo com as condições de funcionamento. O tipo de óleo lubrificante também variará de acordo com a composição do gás a ser comprimido.

Sistemas pressurizados de lubrificação separados necessitam óleo com viscosidade abaixo de 5.000 SUS (1.100 cSt) na entrada da bomba lubrificadora. As medidas que podem ser necessárias para garantir que a bomba pressurizada esteja cheia de óleo durante o curso de sucção incluem: tubos e conexões de tamanho adequado desde o tanque até a bomba pressurizada, aquecimento do óleo e pressurização do tanque de suprimento. É necessário que haja um filtro de óleo ou uma tela fina em linha entre o tanque de suprimento e as bombas do lubrificador pressurizado. A filtração nominal recomendada é 20 micrometros.

A falta de lubrificação resulta em uma situação de "mini-lubrificação". Tal situação causa degradação extremamente rápida dos materiais de teflon e PEEK dos anéis do pistão e da selagem. Depósitos pretos e viscosos, encontrados na peça espaçadora, na caixa de selagem, no cilindro e nas válvulas são indicadores de falta de lubrificação.

Uma lubrificação excessiva pode resultar em entrada do excesso de óleo no fluxo de gás e aumento da quantidade de depósito nas válvulas e passagens de gás. Quebras de discos de válvulas e falhas na selagem também são sintomas de excesso de lubrificação. A caixa de selagem funcionará "hidraulicamente", o que força os anéis da selagem a se distanciarem da haste o suficiente para permitir um pequeno vazamento. O aumento do vazamento de gás resulta então no superaquecimento da selagem e da haste. A haste e a caixa de selagem podem ficar azuis mesmo que a lubrificação pareça suficiente.

Ainda que a taxa e o meio lubrificante adequados sejam utilizados, sujeira e materiais estranhos no gás poderão comprometer o funcionamento do lubrificante. Recomenda-se a colocação de telas para detritos com abertura máxima de 50 micrometros na entrada de gás. É necessário que haja manutenção adequada das telas de entrada.

A taxa de lubrificação adequada pode ser determinada de diversas formas. O método do papel de cigarro utiliza duas camadas de papel de cigarro não encerado ou equivalente. Esfregue suavemente o calibre do cilindro com as camadas juntas. A primeira camada de papel deve apresentar óleo e a segunda deve estar seca.

Quando os sintomas observados indicarem falta de lubrificação, primeiro verifique se as bombas do lubrificador pressurizado estão funcionando adequadamente. Confirme se o tempo do ciclo do bloco de distribuição corresponde ao tempo indicado na folha de lubrificação fornecida pela Ariel. Verifique se toda a tubulação e as conexões estão ajustadas e se não há vazamentos. Não esqueça das conexões dentro das passagens de gás do cilindro. A vazão do lubrificante é tão baixa que a vazão necessária em um ponto de lubrificação pode ser uma simples gota perdida em uma conexão.

Para regular a vazão adequada da bomba de lubrificação pressurizada, deve-se observar o indicador do tempo de ciclo no bloco de distribuição. Cronometre o ciclo entre uma piscada e outra do Cronômetro Digital do Interruptor de Parada Devido a Falta de Vazão (DNFT). Ou, caso haja um indicador de ciclo magnético, cronometre o ciclo desde o movimento inicial do pino indicador a partir da posição completamente retraída até o momento em que o pino volta a essa posição e começa a sair novamente.

OBS.: AO AJUSTAR A REGULAGEM DA BOMBA DE LUBRIFICAÇÃO PRESSURIZADA PARA O TEMPO DE CICLO ADEQUADO, NÃO REGULE AS BOMBAS COM VAZÃO MUITO BAIXA. PODE HAVER INCONSTÂNCIA QUANDO A REGULAGEM DAS BOMBAS É BAIXA DEMAIS.

As bombas de lubrificação pressurizada devem ser capazes de fornecer o dobro da taxa de lubrificação "normal" para suprir as necessidades do período de amaciamento. Entre em contato com a Ariel para obter assistência caso uma bomba existente não seja capaz de fornecer a vazão necessária.

Pode-se utilizar óleo de motor usado, desde que as especificações do óleo novo cumpram as exigências apresentadas e o óleo seja adequadamente filtrado, ou seja, 20 micrometros nominais. A viscosidade do óleo deve ser monitorada e testada quanto à durabilidade, como indicado anteriormente.

O uso de lubrificantes de alta viscosidade ou compostos lubrificantes especiais pode compensar até certo ponto a presença de líquidos no fluxo de gás.

OBS.: QUANDO HOUVER PRESENÇA DE LÍQUIDOS NO GÁS, É NECESSÁRIO REMOVÊ-LOS ANTES DA ENTRADA DO GÁS NO COMPRESSOR PARA QUE A LUBRIFICAÇÃO E SELAGEM DOS CILINDROS SEJAM MAIS EFICIENTES.

ESTAS RECOMENDAÇÕES DE LUBRIFICAÇÃO SÃO DIRETRIZES GERAIS. SE OS LUBRIFICANTES OU VAZÕES RECOMENDADOS PARECEREM NÃO FUNCIONAR ADEQUADAMENTE, TALVEZ SEJA NECESSÁRIO ALTERAR A VAZÃO E/ OU O TIPO DE LUBRIFICANTE. ENTRE EM CONTATO COM O FORNECEDOR DO LUBRIFICANTE PARA OBTER RECOMENDAÇÕES SOBRE LUBRIFICANTES ESPECÍFICOS.

A GARANTIA CONTRA FALHAS DE COMPONENTES QUE OCORRAM COM O USO DE LUBRIFICANTES QUE NÃO CUMPRAM COM ESTAS ESPECIFICAÇÕES ESTARÁ SUJEITA A ANÁLISE CASO POR CASO.

TABELA 4-1: RECOMENDAÇÕES DE ÓLEO LUBRIFICANTE PARA CILINDRO/ SELAGEM COM VÁRIOS COMPONENTES DO FLUXO DE GÁS

fluxo de gás	< 1000 psig (< 70 bar_g)	1.000 a 2.000psig (70 a 140 bar_g)	2000 a 3500 psig^a (140 a 240 bar_g)	3500 a 5000^a psig (240 a 345 bar_g)	5000^apsig (345bar_g)ou mais
gás natural com qualidade de gasoduto	grau SAE 40 ISO 150	grau SAE 40-50 ISO 150-220 1,25 x taxa base	grau SAE 50 com mistura ISO 220-320 1,5 x taxa base	óleo de cilindro ISO 320-460 2,0 x taxa base ou sintético - diéster/ poliglicol	óleo de cilindro com mistura ISO 460-680 3,0 x taxa base ou sintético - poliglicol
gás natural com água e/ ou hidrocarbonetos pesados ^B < 90% de metano PE > 0,7 > 8% de propano	grau SAE 40-50 ISO 150-220 1,25 x taxa base	grau SAE 50-60 ou grau SAE 40 com mistura ISO 220-320 1,5 x taxa base	óleo de cilindro com mistura ISO 460-680 2,0 x taxa base	óleo de cilindro com mistura ISO 680 3,0 x taxa base ou sintético - diéster/ poliglicol	entre em contato com o fornecedor do lubrificante
GNC	grau SAE 40 ISO 150	grau SAE 40-50 ISO 150-220	vide gás natural com qualidade de gasoduto ou sintético - poliglicol/ diéster	vide gás natural com qualidade de gasoduto ou sintético - poliglicol/ diéster	vide gás natural com qualidade de gasoduto ou sintético - poliglicol
ar	óleo de compressor de ar grau SAE 40 ISO 150	óleo de compressor de ar grau SAE 50 com mistura ISO 220 1,5 x taxa base	sintético - diéster 1,5 x taxa base	entre em contato com o fornecedor do lubrificante	entre em contato com o fornecedor do lubrificante
ar úmido	óleo de compressor de ar grau SAE 40-50 com mistura ISO 150-220	sintético - diéster 1,5 x taxa base	sintético - diéster 2,0 x taxa base	entre em contato com o fornecedor do lubrificante	entre em contato com o fornecedor do lubrificante
gás natural com 2% a 10% de dióxido de carbono	grau SAE 40-50 ISO 150-220 1,25 x taxa base	grau SAE 50-60 ou grau SAE 40 com mistura ISO 220-320 1,5 x taxa base	óleo de cilindro com mistura ISO 460-680 2,0 x taxa base ou PAG sintético	óleo de cilindro com mistura ISO 680 3,0 x taxa base ou PAG sintético	entre em contato com o fornecedor do lubrificante
gás natural com 10% de dióxido de carbono ou mais	grau SAE 40-50 ISO 150-220 1,5 x taxa base	grau SAE 50-60 ou grau SAE 40 com mistura ISO 220-320 2,0 x taxa base	óleo de cilindro com mistura ISO 460-680 3,0 x taxa base ou PAG sintético	óleo de cilindro com mistura ISO 680 4,0 x taxa base ou PAG sintético	entre em contato com o fornecedor do lubrificante
nitrogênio	grau SAE 40 ISO 150	grau SAE 40-50 ISO 150-220	grau SAE 50 ISO 220	grau SAE 60 ISO 320	óleo de cilindro ISO 460-680
gás natural com 2% a 30% de H ₂ S	grau SAE 40 com mistura 1,25 x taxa base ISO 150	grau SAE 40-50 com mistura 1,5 x taxa base ISO 150-220	grau SAE 50 com mistura 2,0 x taxa base ISO 220	grau SAE 60 com mistura 3,0 x taxa base ISO 320	óleo de cilindro com mistura 4,0 x taxa base ISO 460-680

TABELA 4-1: RECOMENDAÇÕES DE ÓLEO LUBRIFICANTE PARA CILINDRO/ SELAGEM COM VÁRIOS COMPONENTES DO FLUXO DE GÁS

fluxo de gás	< 1000 psig (< 70 bar _g)	1.000 a 2.000psig (70 a 140 bar _g)	2000 a 3500 psig ^a (140 a 240 bar _g)	3500 a 5000 ^a psig (240 a 345 bar _g)	5000 ^a psig (345bar _g)ou mais
gás natural com 30% de H ₂ S ou mais	grau SAE 40 com mistura 1,5 x taxa base ISO 150	grau SAE 40-50 com mistura 2,0 x taxa base ISO 150-220	grau SAE 50 com mistura 2,5 x taxa base ISO 220	grau SAE 60 com mistura 4,0 x taxa base ISO 320	óleo de cilindro com mistura 6,0 x taxa base ISO 460-680
propano ^C (refrigerante)	grau SAE 40 ou óleo refrigerante 0,5 x taxa base	grau SAE 40 ou óleo refrigerante 1,0 x taxa base	óleo refrigerante entre em contato com o fornecedor do lubrificante	óleo refrigerante entre em contato com o fornecedor do lubrificante	óleo refrigerante entre em contato com o fornecedor do lubrificante

A. Também necessita selagem resfriada por água.

B. Óleos de motores de combustão limpa contém detergentes, dispersantes e adição de cinzas que mantêm a água em suspensão. Tal suspensão não proporciona lubrificação adequada para o cilindro e as selagens.

C. Verifique que a temperatura do ponto de fluidez do óleo esteja abaixo da temperatura do gás de entrada.

OBS.: A TAXA BASE REFERIDA ACIMA É A SEGUINTE:

0,5 PINTS/DIA/ POLEGADA DE CALIBRE NOS FRAMES JGC E JGD - 2 PONTOS DE LUBRIFICAÇÃO POR CILINDRO. O TAMANHO DA HASTE É DUPLICADO E TRATADO COMO UM CILINDRO.

A TAXA DE AMACIAMENTO É O DOBRO DA TAXA RECOMENDADA. A TAXA DE AMACIAMENTO DEVE SER MANTIDA DURANTE 200 HORAS DE FUNCIONAMENTO.

OS FORNECEDORES DE LUBRIFICANTES PODEM FORNECER FORMULAÇÕES DE LUBRIFICANTES ESPECIAIS PARA USOS ESPECÍFICOS. A DEVIDA DOCUMENTAÇÃO DEVE SER PROPORCIONADA PELO FORNECEDOR, CERTIFICANDO A ADEQUABILIDADE DA FORMULAÇÃO PARA AS CONDIÇÕES DO LOCAL. ENTRE EM CONTATO COM A ARIEL PARA VERIFICAR A COBERTURA DA GARANTIA.

Sistema Pressurizado de Lubrificação - Descrição

O sistema pressurizado de lubrificação fornece óleo aos cilindros do compressor e à selagem da haste do pistão.

Todos os cilindros JGC e JGD possuem tanto pontos de injeção superiores quanto inferiores.

O óleo é alimentado pelo lado da sucção da bomba do lubrificador pressurizado, chegando diretamente a partir do lado de pressão do sistema de lubrificação do frame ou de um tanque elevado.

O lubrificador possui um reservatório de óleo próprio, para a lubrificação da engrenagem helicoidal e do came. Esse reservatório é independente e não é alimentado pelo sistema de óleo lubrificante. Um visor indica o nível de óleo no reservatório do lubrificador.

Há um tampão NPT de 1/8" na linha de descarga, próximo à bomba do lubrificador pressurizado, através do qual o sistema pode ser escorvado.

Após a bomba, na linha de descarga, há um disco de ruptura. Se o sistema ficar entupido, o aumento de pressão romperá o disco. O alívio do sistema através do disco de ruptura ocasiona o fechamento do interruptor de parada devido a falta de vazão.

O óleo chega então ao bloco de distribuição. Aqui o óleo lubrificante é distribuído para que quantidades exatas sejam fornecidas aos cilindros e selagens. Os pistões das seções intermediárias do bloco de distribuição movimentam-se para frente e para trás em um ciclo contínuo, forçando o lubrificante a passar sucessivamente através das diversas saídas, desde que haja lubrificante pressurizado na entrada. Cada saída possui uma válvula de retenção que evita o retorno do óleo ao bloco. Um indicador mostra a duração do ciclo atual do bloco.

Do bloco de distribuição, o óleo passa para os cilindros e selagens.

Parte do óleo da selagem atravessa os cilindros, mas a maior parte é drenada através do alívio de pressão/ conexão de drenagem existente na parte inferior da guia da cruzeta e através do dreno atmosférico, também localizado na parte inferior da guia.

Uma válvula de controle do nível de óleo, fornecida pelo fabricante do conjunto e instalada no skid, mantém o nível adequado no cárter, completando o óleo utilizado na lubrificação do cilindro.

Ajuste do Lubrificador Pressurizado

Consulte as instruções em "Ajuste do Lubrificador Pressurizado", página 3-7.

OBS.: O SISTEMA PRESSURIZADO DE LUBRIFICAÇÃO DEVE POSSUIR UM DISCO DE RUPTURA ENTRE A BOMBA DO LUBRIFICADOR PRESSURIZADO E A PARADA DEVIDO A FALTA DE VAZÃO.

O SISTEMA PRESSURIZADO DE LUBRIFICAÇÃO DEVE POSSUIR UMA PARADA DEVIDO A FALTA DE VAZÃO QUE FUNCIONE. TAL PARADA DEVE ESTAR REGULADA PARA ENTRAR EM AÇÃO ENTRE TRÊS E CINCO MINUTOS APÓS A INTERRUPÇÃO DA VAZÃO DE ÓLEO LUBRIFICADOR.

Conexões do Disco de Ruptura e Discos de Ruptura

TABELA 4-2: CONJUNTOS DE CONEXÕES DO DISCO DE RUPTURA E DISCOS DE RUPTURA DE REPOSIÇÃO

fornecedor	conjunto de conexões de discos de ruptura			discos de ruptura de reposição ^A			
				código ariel	cor	espessura	
	cód. ariel	psi nominal	mpa nominal			pol	mm
Lincoln	A-0080	3250	22.4	A-0124	roxo	0,0225	0,57
Lubriquip	A-3531	3700	26	A-3536	amarelo	0,010	0,28
Lubriquip	A-3532	4600	32	A-3537	vermelho	0,012	0,30
Lubriquip	A-3533	5500	38	A-3538	laranja	0,014	0,36
Lubriquip	A-3534	6400	44	A-3539	prateado	0,016	0,41
Lubriquip	A-3535	7300	50	A-3540	azul	0,020	0,51

A. Não utilize discos de ruptura de reposição Lincoln em conjuntos de conexões de ruptura Lubriquip, nem discos Lubriquip em conjuntos de conexões Lincoln. Consulte na Tabela 1-9, página 1-15, o torque de ajuste da tampa do disco de ruptura. Não aperte demais a tampa porque a pressão de ruptura poderá ser reduzida.

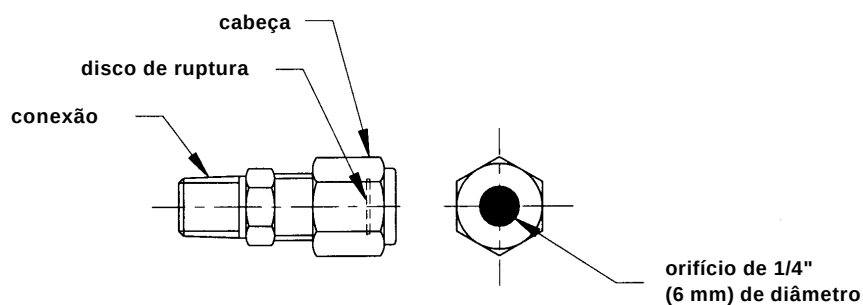


FIGURA 4-1 CONJUNTO DE CONEXÕES DO DISCO DE RUPTURA LINCOLN ST. LOUIS

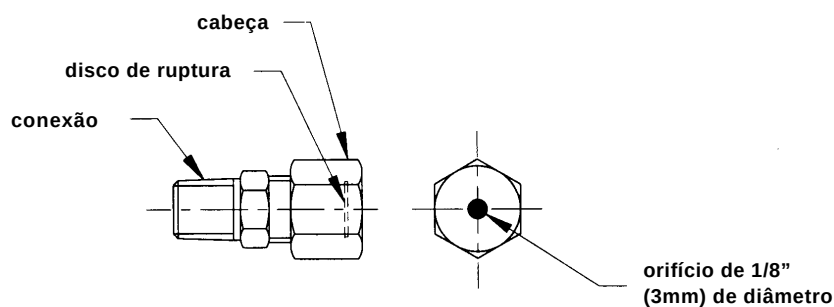


FIGURA 4-2 CONJUNTO DE CONEXÕES DO DISCO DE RUPTURA LUBRIQUIP

Válvulas de Distribuição

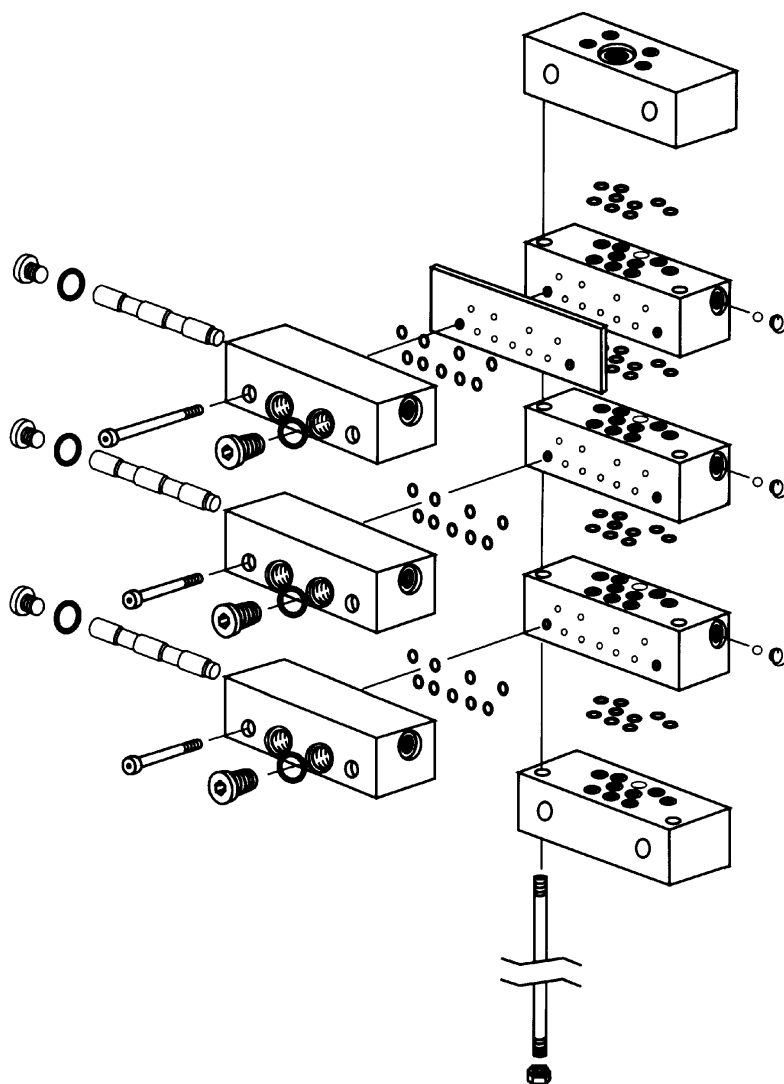


FIGURA 4-3 VÁLVULAS DE DISTRIBUIÇÃO E BLOCO DE DISTRIBUIÇÃO - TÍPICO

OBS.: CONSULTE OS DESENHOS DO CONJUNTO, A LISTA DE PEÇAS E KITS DE REPARAÇÃO EXISTENTES PARA AS VÁLVULAS DE DISTRIBUIÇÃO NO LIVRO DE PEÇAS DO FRAME EM QUE ESTÁ TRABALHANDO.

Descrição

As válvulas de distribuição são formadas por três a oito blocos de válvulas fixadas a uma base segmentada. O-rings são utilizados na vedação entre os blocos de válvulas e a base e entre os segmentos da base. Tais válvulas de distribuição são utilizadas em um sistema de lubrificação progressiva de linha única e podem ser utilizadas na distribuição de óleo ou graxa. As válvulas e os segmentos da base são fornecidos com o-rings de Buna-N.

Válvulas de retenção são instaladas nas entradas de todos os pontos de lubrificação.

Blocos de válvulas que contém pistões medidores distribuem uma quantidade predeterminada de lubrificante em cada ciclo. Os blocos de válvulas podem ser únicos ou duplos e podem ser externamente simplificados ou cruzados. Deve-se colocar um tampão nas saídas que não serão utilizadas quando se simplificam ou cruzam blocos de válvulas.

Pode-se usar um bloco de desvio em qualquer posição da base. O uso do bloco de desvio permite a adição ou eliminação de pontos de lubrificação sem a alteração da tubulação existente. Ambas as saídas sob um bloco de desvio devem possuir tampões.

Os blocos de válvulas e blocos de desvio são fixados a uma base instalada no equipamento a ser lubrificado. A base contém as conexões de entrada e saída da válvula de distribuição, passagens de interconexão e válvulas de retenção embutidas. Toda a tubulação de lubrificante que entra e sai da válvula de distribuição conecta-se à base.

A base é formada por um bloco de entrada, três a oito blocos intermediários, um bloco final e três hastes de ligação. Há juntas de vedação nos segmentos da base. A capacidade do bloco de válvulas de cada base depende do número de blocos intermediários da base. Pelo menos três válvulas devem estar em funcionamento em cada conjunto de válvulas e base.

Cronômetro Eletrônico Digital Padrão do Interruptor de Parada Devido a Falta de Vazão de Óleo Lubrificador - DNFT

O DNFT é um interruptor com microprocessador, utilizado para detectar condições de falta de vazão ou pouca vazão no sistema de lubrificação do cilindro do compressor, a fim de facilitar o alarme e/ ou parada. O DNFT também contém um indicador de ciclo com um LED (diodo emissor de luz) amarelo, que fornece uma indicação visual positiva do funcionamento do sistema. O DNFT Ariel possui um sensor de proximidade. O modelo padrão é regulado na fábrica para 3 (três) minutos desde a falta de vazão até o sinal de alarme/ parada e não é ajustável. Existem modelos programáveis opcionais. Lançado em setembro de 1996, o DNFT substituiu o tradicional interruptor mecânico de falta de vazão e é padrão em todas as unidades novas. Desde o lançamento, o projeto do DNFT passou por uma série de aperfeiçoamentos e existem diversas versões em uso. O modelo atual é ilustrado na Figura 4-4.

O DNFT funciona através de um pino magnético que oscila para frente e para trás de acordo com o movimento do pistão da válvula de distribuição. Um LED amarelo pisca para indicar um ciclo completo da válvula de distribuição. O DNFT funciona com uma bateria interna de lítio selada não substituível, que possui vida útil esperada de 6 a 10 anos, dependendo da duração do ciclo. Existem modelos opcionais com uma bateria substituível pela fábrica. Uma falha de bateria resulta em um sinal de parada devido a falta de vazão causado por falha de segurança do DNFT. Quando há uma falha de bateria, é necessário

substituir o DNFT. O aparelho vencido pode ser devolvido em troca de um crédito de parte de seu valor.

Embora as versões mais antigas do DNFT necessitassem ajuste de posição do conjunto de alojamento do ímã, os aparelhos produzidos após agosto de 1997 já não necessitam tal ajuste. Para substituir o DNFT, retire os conduítes e marque as conexões da fiação. Retire a fiação e o aparelho velho. Conserve-o para devolução e obtenção de um crédito de parte de seu valor. Desmonte o alojamento magnético do corpo do DNFT novo, soltando os dois parafusos sem cabeça de 1/4"-20. Assegure-se de que o pino magnético e a mola do conjunto do alojamento magnético estejam intactos e funcionem. Deve-se sentir a resistência da mola ao empurrar o pino magnético com a mão. Aparafuse o conjunto do alojamento magnético na extremidade do alojamento da válvula de distribuição. Assegure-se de que os parafusos sem cabeça estejam soltos e deslize o corpo do interruptor completamente na porca do conjunto magnético. Aperte os parafusos sem cabeça e reconecte a fiação e os conduítes.

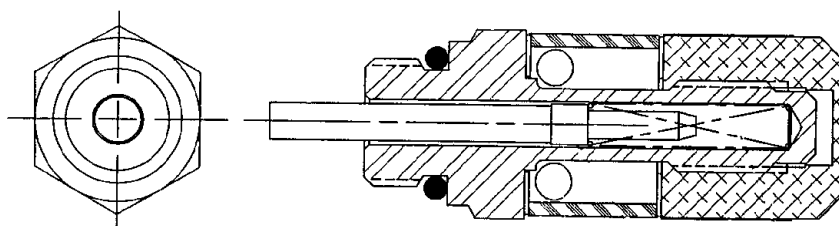


FIGURA 4-4 CRONÔMETRO DIGITAL DO INTERRUPTOR DE PARADA DEVIDO A FALTA DE VAZÃO (DNFT)

Interruptor Pneumático Opcional de Parada Devido a Falta de Vazão de Óleo Lubrificador

Opcional e para unidades produzidas antes de 1º de setembro de 1996 (vide Figura 4-5).

Um conjunto de pinos indicadores do ciclo fornece indicação positiva do funcionamento do sistema. O pino indicador é uma prolongação do pistão em um bloco de válvulas e oscila para frente e para trás de acordo com o movimento do pistão.



OBSERVAÇÃO: UM CICLO É FORMADO PELO MOVIMENTO DO PINO DESDE QUE ESTÁ COMPLETAMENTE RETRAÍDO, SUA SAÍDA COMPLETA E TERMINA NO MOMENTO EM QUE ESTÁ NOVAMENTE COMPLETAMENTE RETRAÍDO.

FIGURA 4-5 CONJUNTO MAGNÉTICO INDICADOR DO CICLO

Instruções de Montagem

OBS.: A HASTE DE LIGAÇÃO CENTRAL DA BASE POSSUI UMA SALIÊNCIA A FIM DE QUE OS BLOCOS INTERMEDIÁRIOS NÃO POSSAM SER MONTADOS AO CONTRÁRIO. CASO ENCONTRE RESISTÊNCIA DURANTE A MONTAGEM, ASSEGURE-SE DE QUE O BLOCO NÃO ESTEJA AO CONTRÁRIO.

1. Aparafuse as três hastes de ligação ao bloco de entrada até que as extremidades estejam niveladas com a superfície do bloco.
2. Deslize a junta de entrada nas hastes de ligação.
3. Como alternativa, deslize um bloco intermediário e uma junta intermediária nas hastes de ligação até que o último bloco intermediário esteja colocado.
4. Descarte a parte restante das juntas intermediárias.
5. Deslize a junta da ponta e o bloco final nas hastes de ligação.
6. Coloque o conjunto da base em uma superfície plana e aperte as porcas até um torque de 72 libras-polegada (8,1 N.m).
7. Instale as válvulas de distribuição com as juntas na base e aperte os parafusos de instalação até um torque de 108 libras-polegada (12,2 N.m). Aparafuse as três hastes de ligação ao bloco de entrada até que as extremidades estejam niveladas com a superfície do bloco.

Funcionamento

A passagem de entrada conecta-se sempre a todas as câmaras dos pistões e apenas um pistão pode se movimentar em cada momento. Com todos os pistões na extremidade direita, o lubrificante flui da entrada para a extremidade direita do pistão 1 (vide Figura 4-6 ilustração 1).

O fluxo de lubrificante empurra o pistão 1 da direita para a esquerda, distribuindo lubrificante através das passagens conectadas à saída 1. O movimento do pistão 1 dirige o fluxo contra o lado direito do pistão 2 (vide Figura 4-6 ilustração 2).

O fluxo de lubrificante empurra o pistão 2 da direita para a esquerda, distribuindo lubrificante através das portas da válvula do pistão 1 e através da saída 2. O movimento do pistão 2 dirige o fluxo de lubrificante contra o lado direito do pistão 3 (vide Figura 4-6 ilustração 3).

O fluxo de lubrificante empurra o pistão 3 da direita para a esquerda, distribuindo lubrificante através das portas da válvula do pistão 2 e através da saída 3. O movimento do pistão 3 dirige o lubrificante através da passagem de conexão para o lado esquerdo do pistão 1 (vide Figura 4-6 ilustração 4).

O fluxo de lubrificante contra o lado esquerdo do pistão 1 inicia o segundo meio-ciclo, que empurra os pistões da esquerda para a direita, distribuindo lubrificante através das saídas 4, 5 e 6 da válvula de distribuição.

Se os pistões se opuserem ao movimento, verifique se há bloqueio de ar em uma ou mais portas de válvulas, empurrando o pistão com a mão da direita para a esquerda.

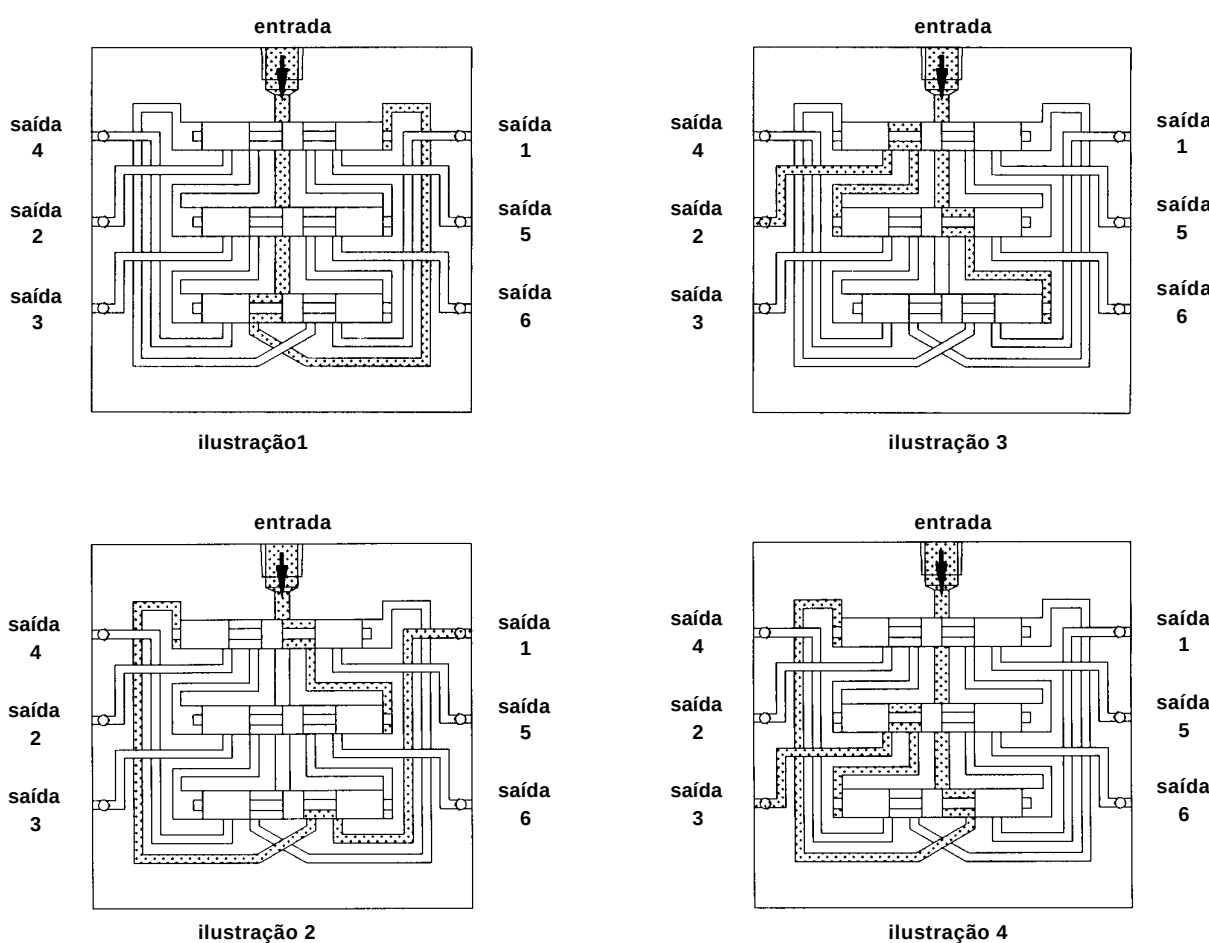


FIGURA 4-6 ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO DA VÁLVULA DE DISTRIBUIÇÃO

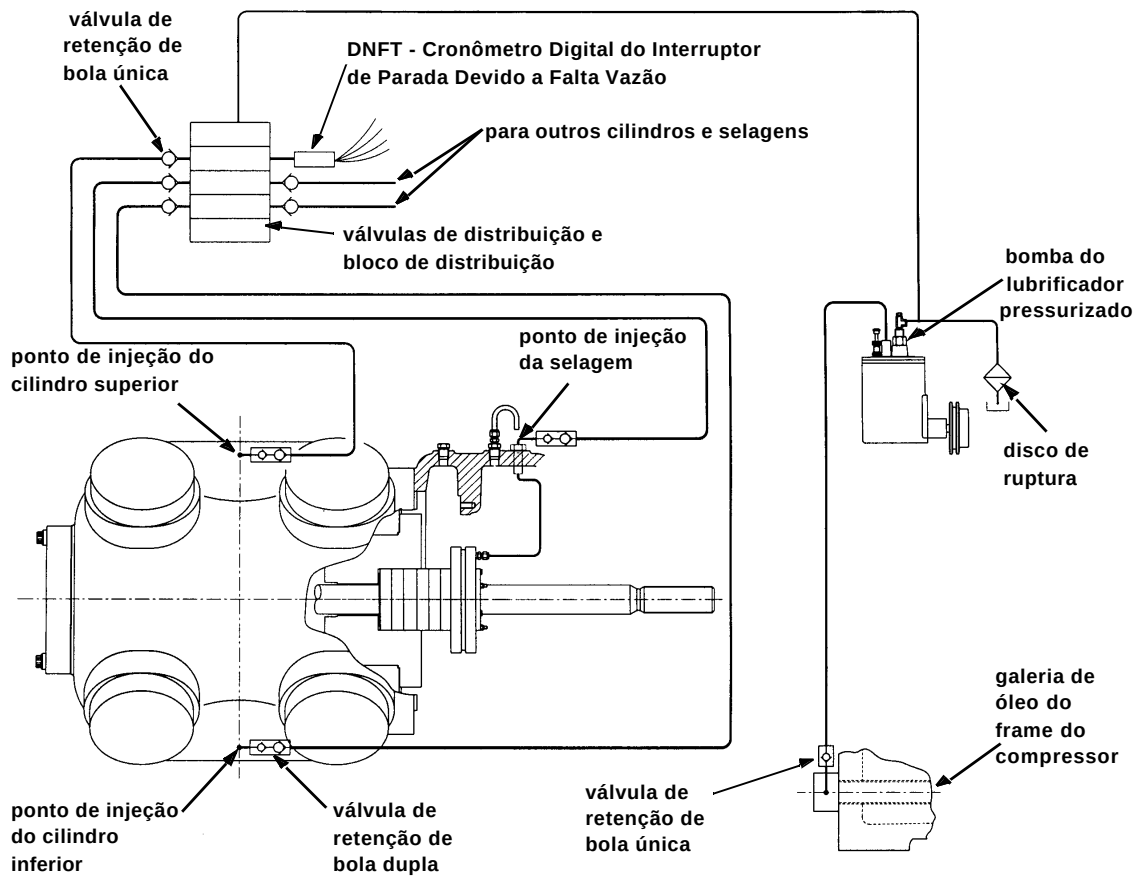


FIGURA 4-7 ESQUEMA DO SISTEMA PRESSURIZADO DE LUBRIFICAÇÃO - TÍPICO

OBS.: A PRESSÃO NAS LINHAS DE LUBRIFICAÇÃO PRESSURIZADA CORRESPONDE A PELO MENOS 110% DA PRESSÃO DE SUCÇÃO DE GÁS NO CILINDRO.

Sistema Pressurizado de Lubrificação e Condições de Funcionamento

Sistema Pressurizado de Lubrificação

1. Verifique o visor localizado no reservatório do lubrificador para garantir que esteja devidamente preenchido de óleo. O óleo do reservatório é utilizado somente para a lubrificação da engrenagem helicoidal e do came, não flui através do sistema. Deve-se adicionar óleo somente se é necessário elevar o nível de óleo no reservatório.
2. O sistema recebe óleo na fábrica e, a menos que a tubulação tenha sido retirada, está pronto para o funcionamento. Se a tubulação foi retirada, ou se o sistema foi drenado, pode ser enchido e escorvado através de um tampão de 1/8" localizado na extremidade de descarga da bomba lubrificadora. A escorva do sistema pressurizado de lubrificação exige o uso de uma bomba de escorva.
3. Se a unidade tiver passado por uma revisão (overhaul), ajuste o lubrificador para a distribuição máxima. Consulte a Figura 5-16. Desatarraxe a contraporca do parafuso de ajuste. Gire o parafuso de ajuste do curso do pistão da bomba para a posição completamente para cima. Atarraxe a contraporca do parafuso de ajuste. A taxa de alimentação adequada pode ser regulada depois da partida do equipamento.

Condições de Funcionamento

Quando o equipamento estiver em funcionamento, assegure-se de que o nível de óleo do reservatório de lubrificador esteja pelo menos na metade do visor, mas não ultrapasse dois terços.

Consulte os dados específicos do fabricante do conjunto para determinar as condições normais de funcionamento, as pressões de trabalho dos cilindros e a velocidade nominal.

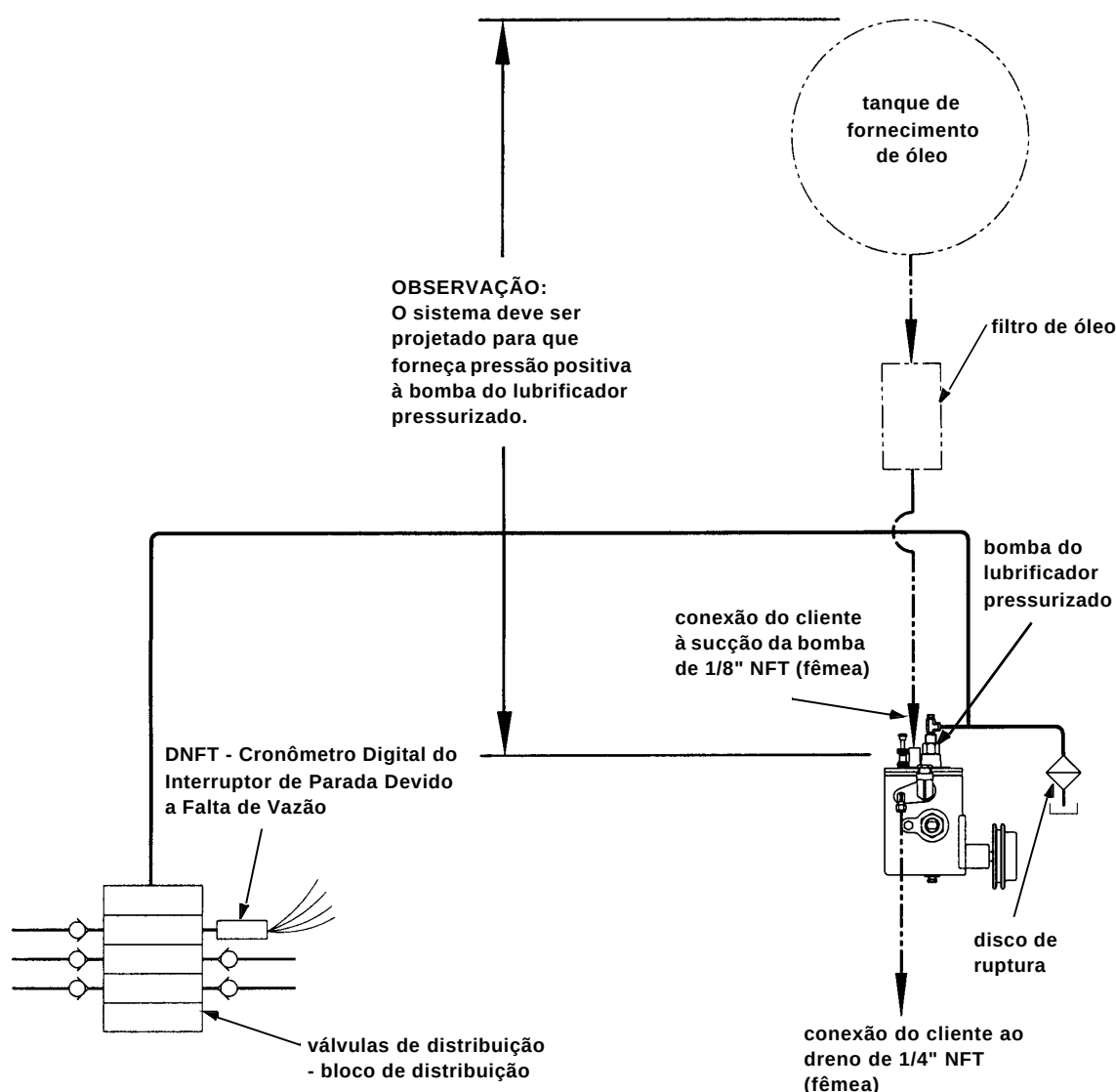


FIGURA 4-8 SISTEMA PRESSURIZADO DE LUBRIFICAÇÃO - SUPRIMENTO DE ÓLEO INDEPENDENTE

Sistema de Lubrificação do Frame - Descrição

O sistema de lubrificação do frame fornece óleo ao mecanismo de funcionamento interno do frame. Os cilindros recebem lubrificação através do sistema pressurizado de lubrificação (vide "Sistema Pressurizado de Lubrificação - Descrição", página 4-9). O regulador de nível de óleo localizado fora do cárter mantém um nível de óleo adequado no reservatório de óleo.

A lubrificação do frame parte do reservatório de óleo, passando através do filtro Y de sucção para a bomba de óleo instalada na tampa da extremidade auxiliar do cárter. A

descarga da bomba é conduzida para o resfriador de óleo instalado no skid do compressor e sua temperatura é controlada por uma válvula de controle termostático. O óleo volta do resfriador para o filtro de óleo instalado na extremidade auxiliar do cárter. Há medidores de pressão na entrada e na saída do filtro. A queda da pressão normal em um filtro limpo é de 2 a 6 PSI (de 15 a 40 kPa), em temperatura normal de funcionamento.

Do filtro, o óleo passa a uma galeria de óleo fundida no frame e que cobre todo o seu comprimento.

Orifícios presentes na galeria atravessam os mancais, fornecendo óleo aos casquilhos do virabrequim.

Passagens diagonais atravessam o virabrequim desde os pinos do mancal até os pinos da biela, fornecendo óleo aos casquilhos da biela.

Orifícios presentes ao longo da biela fornecem óleo à bucha da biela.

O óleo passa da bucha da biela para a bucha da cruzeta através de orifícios presentes no pino da cruzeta, que é oco.

Passagens presentes na galeria de óleo distribuem o óleo com toda a pressão do sistema. O óleo atravessa a tubulação a fim de lubrificar a parte inferior e superior de cada cruzeta. O óleo que escoar dos apoios, cruzeta e bucha da biela é recolhido na guia da cruzeta e drenado de volta ao reservatório de óleo (vide Figura 4-9 Esquema do Sistema de Óleo Lubrificante).

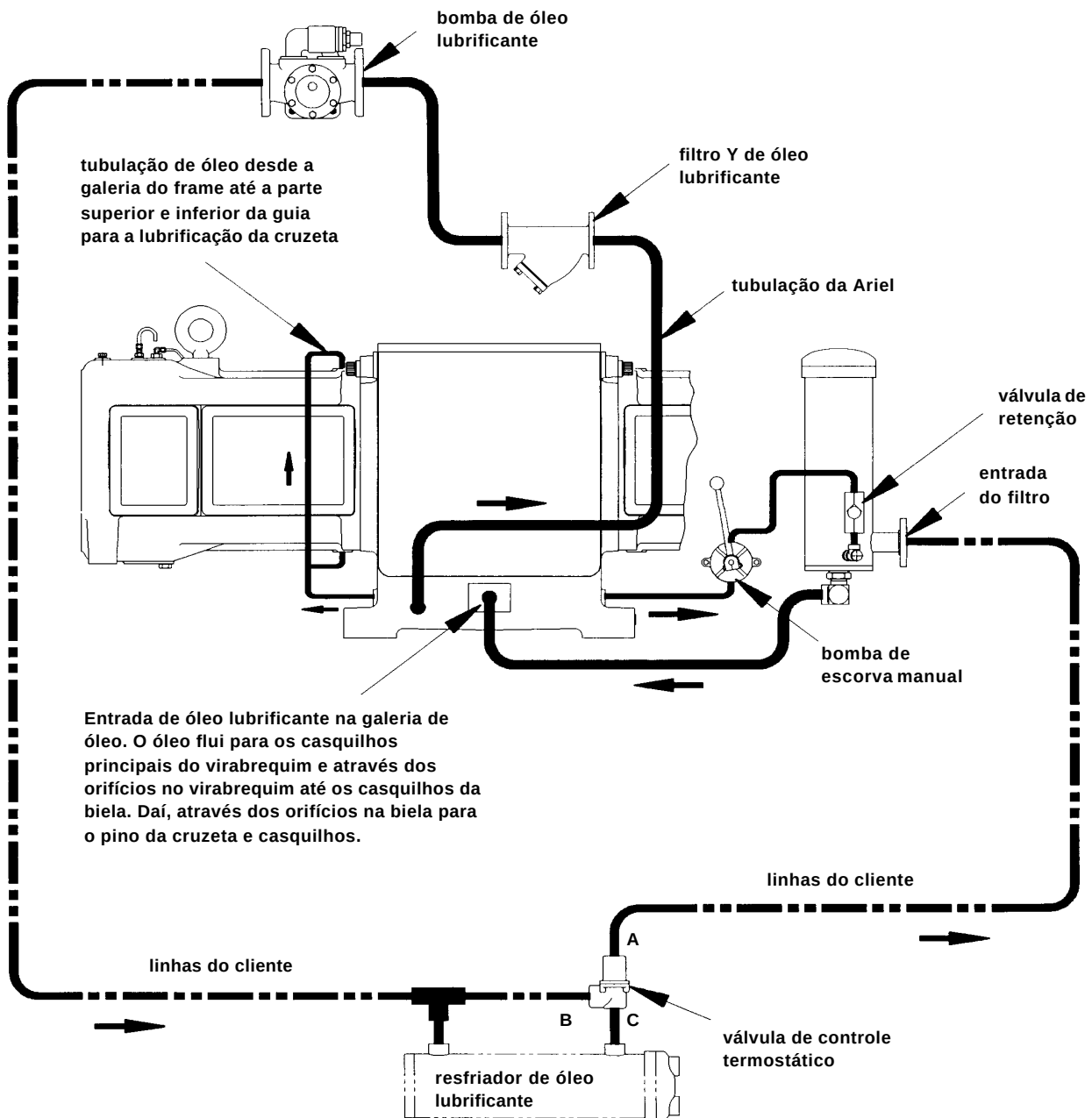


FIGURA 4-9 ESQUEMA DO SISTEMA DE ÓLEO LUBRIFICANTE

Filtro Y de Óleo Lubrificante, Filtro e Instruções de Instalação do Filtro

Filtro Y de Óleo Lubrificante

O filtro Y localiza-se na extremidade auxiliar do cárter, abaixo do nível de óleo. O elemento filtrante do filtro Y deve ser retirado e lavado com um solvente adequado sempre que o óleo lubrificante for trocado.

Filtro de Óleo Lubrificante dos Compressores JGC/2 e JGD/2

A Ariel recomenda a substituição do elemento filtrante quando o diferencial de pressão atingir aproximadamente 10 PSI (70 kPa) através do filtro em temperatura normal de funcionamento ou a cada seis meses.

Instruções de Instalação do Elemento Filtrante dos Compressores JGC/2 e JGD/2

1. Limpe a superfície da base do filtro e assegure-se de retirar a junta velha.
2. Encha o filtro com óleo limpo, utilizando óleo do mesmo grau que o óleo do cárter.
3. Aplique óleo lubrificante limpo na junta do filtro.
4. Quando a junta do filtro tocar a base, aperte uma volta.
5. Depois de dar partida na unidade, verifique se há algum vazamento e aperte mais caso necessário.
6. Não coloque a unidade em funcionamento com um copo de filtro danificado. Pode haver quebra ou vazamento. Substitua apenas por filtros aprovados pela Ariel.

Filtro de Óleo Lubrificante dos Compressores JGC/4/6 e JGD/4/6

A Ariel recomenda a substituição do elemento filtrante quando o diferencial de pressão atingir aproximadamente 15 PSI (105 kPa) em temperatura normal de funcionamento ou a cada 12 meses.

Instruções de Instalação do Elemento Filtrante dos Compressores JGC/4/6 e JGD/4/6

1. Retire o tampão do dreno e drene-o completamente.
2. Durante a drenagem, abra o alívio e retire a tampa superior. Retire o conjunto de molas e o tubo do filtro Y.
3. Depois da completa drenagem do óleo, retire o elemento e inspecione o interior do compartimento.
4. Coloque o elemento novo no encaixe localizado no fundo do compartimento.
5. Insira o tubo do filtro Y e reinstale o conjunto de molas.
6. Inspecione o o-ring da tampa. Instale a tampa. Ajuste as porcas até um torque de 70 a 80 libras-pé (95 a 110 N.m).

7. Feche o dreno e encha o compartimento com óleo limpo, utilizando óleo do mesmo grau que o óleo do cárter. Libere o ar através do alívio.
8. Verifique se há algum vazamento.

OBS.: SE O COMPARTIMENTO DO FILTRO NÃO FOR PREENCHIDO COM ÓLEO ANTES DA PARTIDA, O COMPRESSOR PODERÁ SOFRER GRAVES DANOS.

Bomba de Óleo Lubrificante e Pressão do Óleo Lubrificante - JGC/2 e JGD/2

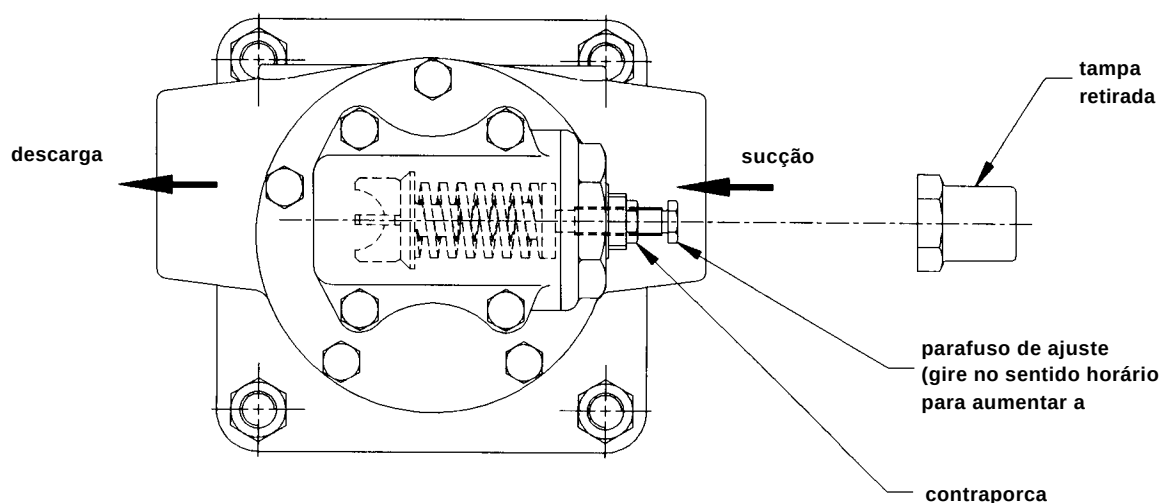


FIGURA 4-10 BOMBA DE ÓLEO LUBRIFICANTE - JGC/2 E JGD/2

Descrição e Ajuste

A pressão de descarga da bomba de óleo é mantida quase constante por meio de uma válvula reguladora com mola instalada dentro do cabeçote da bomba. Pode-se aumentar ou diminuir a pressão do sistema de lubrificação através do ajuste desta válvula (vide Figura 4-10 Bomba de Óleo Lubrificante - JGC/2 e JGD/2).

Pressão do Óleo Lubrificante - JGC/2 e JGD/2

OBS.: A PRESSÃO NORMAL NO LADO DA DESCARGA DO FILTRO DE ÓLEO LUBRIFICANTE É REGULADA NA FÁBRICA EM 60 PSI (414 kPa) QUANDO A VELOCIDADE DO VIRABREQUIM É IGUAL OU SUPERIOR A 500 RPM PARA O JGC E 600 RPM PARA O JGD. SE A PRESSÃO DO ÓLEO CAIR ABAIXO DE 50 PSIG (350 KPa), DEVE-SE LOCALIZAR A CAUSA E SOLUCIONAR O PROBLEMA.

Bomba de Óleo Lubrificante e Pressão do Óleo Lubrificante - JGC/4/6 e JGD/4/6

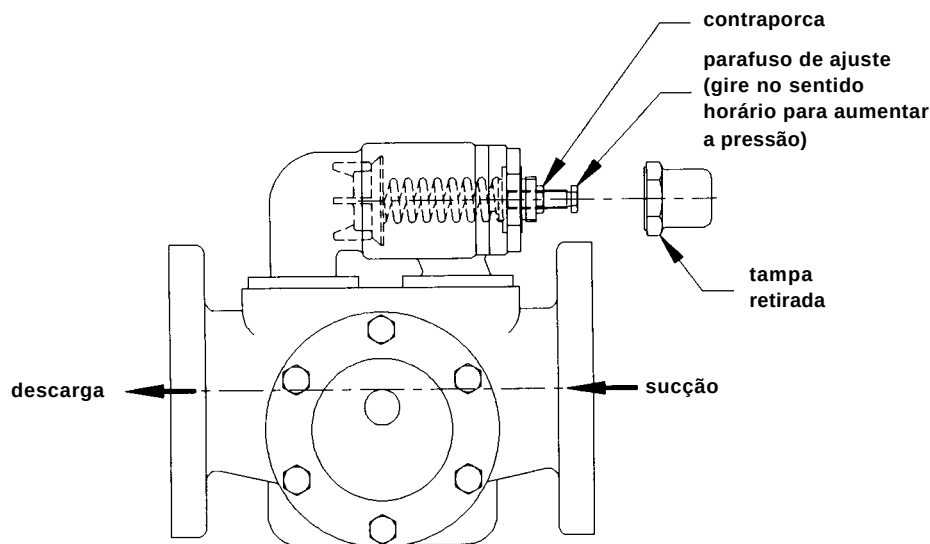


FIGURA 4-11 BOMBA DE ÓLEO LUBRIFICANTE - JGC/4/6 E JGD/4/6

Descrição e Ajuste

A pressão de descarga da bomba de óleo é mantida quase constante por meio de uma válvula reguladora com mola instalada dentro do cabeçote da bomba. Pode-se aumentar ou diminuir a pressão do sistema de lubrificação através do ajuste desta válvula (vide Figura 4-11 Bomba de Óleo Lubrificante - JGC/4/6 e JGD/4/6).

Pressão do Óleo Lubrificante - JGC/4/6 e JGD/4/6

OBS.: A PRESSÃO NORMAL NO LADO DA DESCARGA DO FILTRO DE ÓLEO LUBRIFICANTE É REGULADA NA FÁBRICA EM 60 PSI (414 kPa) QUANDO A VELOCIDADE DO VIRABREQUIM É IGUAL OU SUPERIOR A 500 RPM PARA O JGC E 600 RPM PARA O JGD. SE A PRESSÃO DO ÓLEO CAIR ABAIXO DE 50 PSIG (350 KPA), DEVE-SE LOCALIZAR A CAUSA E SOLUCIONAR O PROBLEMA.

Parada Devido a Baixa Pressão de Óleo

A parada devido a baixa pressão de óleo é geralmente instalada pelo fabricante do conjunto e segue as especificações do cliente. A Ariel fornece uma conexão de tomada da pressão do óleo na galeria de óleo, localizada após o resfriador e o filtro. O interruptor elétrico ou pneumático da pressão do óleo é regulado para que entre em ação quando a pressão do óleo cair abaixo de 35 PSIG (240 kPa).

OBSERVAÇÕES:

- 1. O COMPRESSOR DEVE POSSUIR UMA PARADA DEVIDO A BAIXA PRESSÃO DO ÓLEO QUE ESTEJA EM FUNCIONAMENTO.**
- 2. NÃO TENHA TENTADO ADICIONAR ÓLEO AO CÁRTER ATRAVÉS DO ORIFÍCIO DO RESPIRADOURO ENQUANTO A UNIDADE ESTIVER EM FUNCIONAMENTO. ISSO FARÁ COM QUE O ÓLEO ESPUME E CAUSARÁ PARADAS DESNECESSÁRIAS DEVIDO A FALTA DE VAZÃO NO SISTEMA PRESSURIZADO DE LUBRIFICAÇÃO.**
- 3. JÁ QUE O SISTEMA PRESSURIZADO DE LUBRIFICAÇÃO USA CONSTANTEMENTE O ÓLEO DO CÁRTER, É NECESSÁRIO QUE ESTEJA EM FUNCIONAMENTO UM CONTROLADOR DO NÍVEL DE ÓLEO NO CÁRTER. TAL CONTROLADOR DEVE SER PROJETADO DE FORMA QUE PERMITA A VAZÃO DO ÓLEO DESDE UM TANQUE ELEVADO ATÉ CÁRTER EM TODAS AS CONDIÇÕES DE TEMPERATURA AMBIENTE**

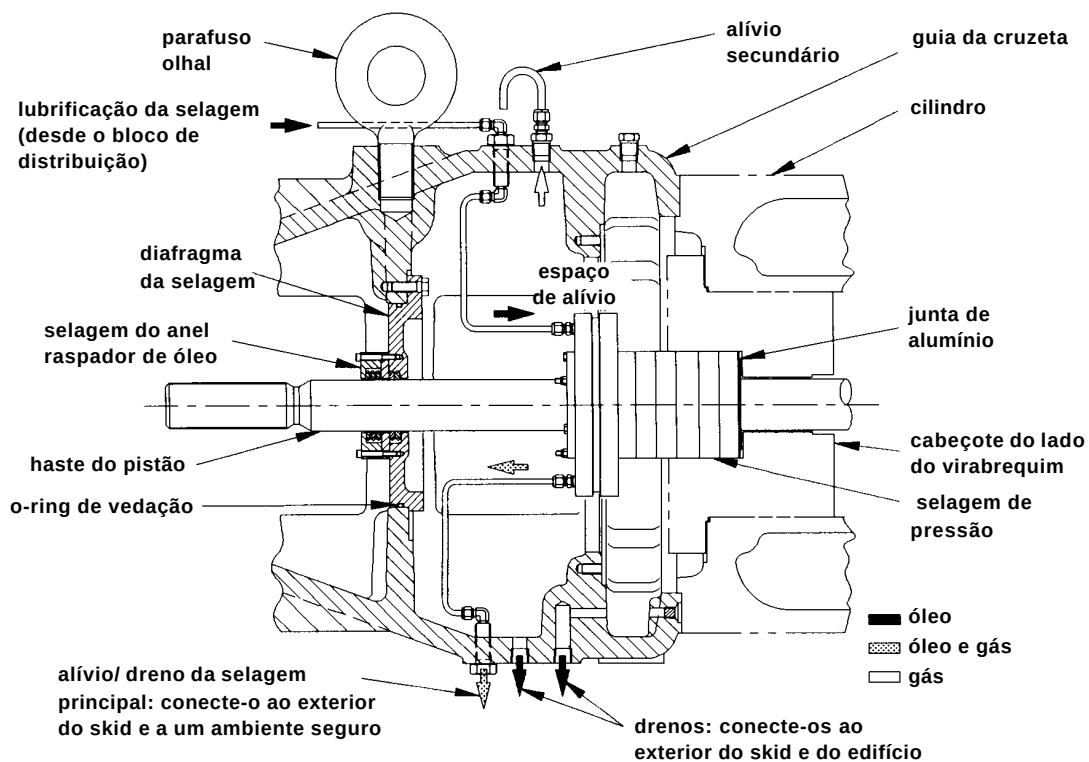


FIGURA 4-12 PEÇA ESPAÇADORA DE COMPARTIMENTO ÚNICO - SELAGEM, TUBULAÇÃO E ALÍVIO

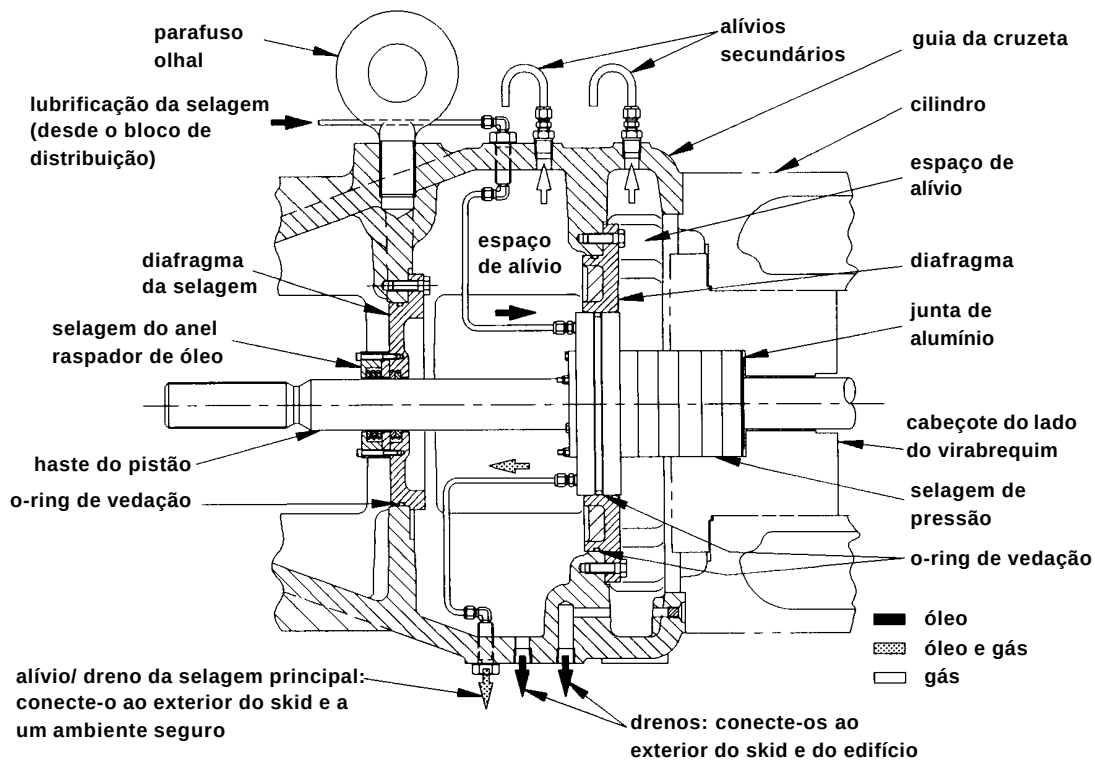


FIGURA 4-13 PEÇA ESPAÇADORA CURTA DE DOIS COMPARTIMENTOS - SELAGEM, TUBULAÇÃO E ALÍVIO

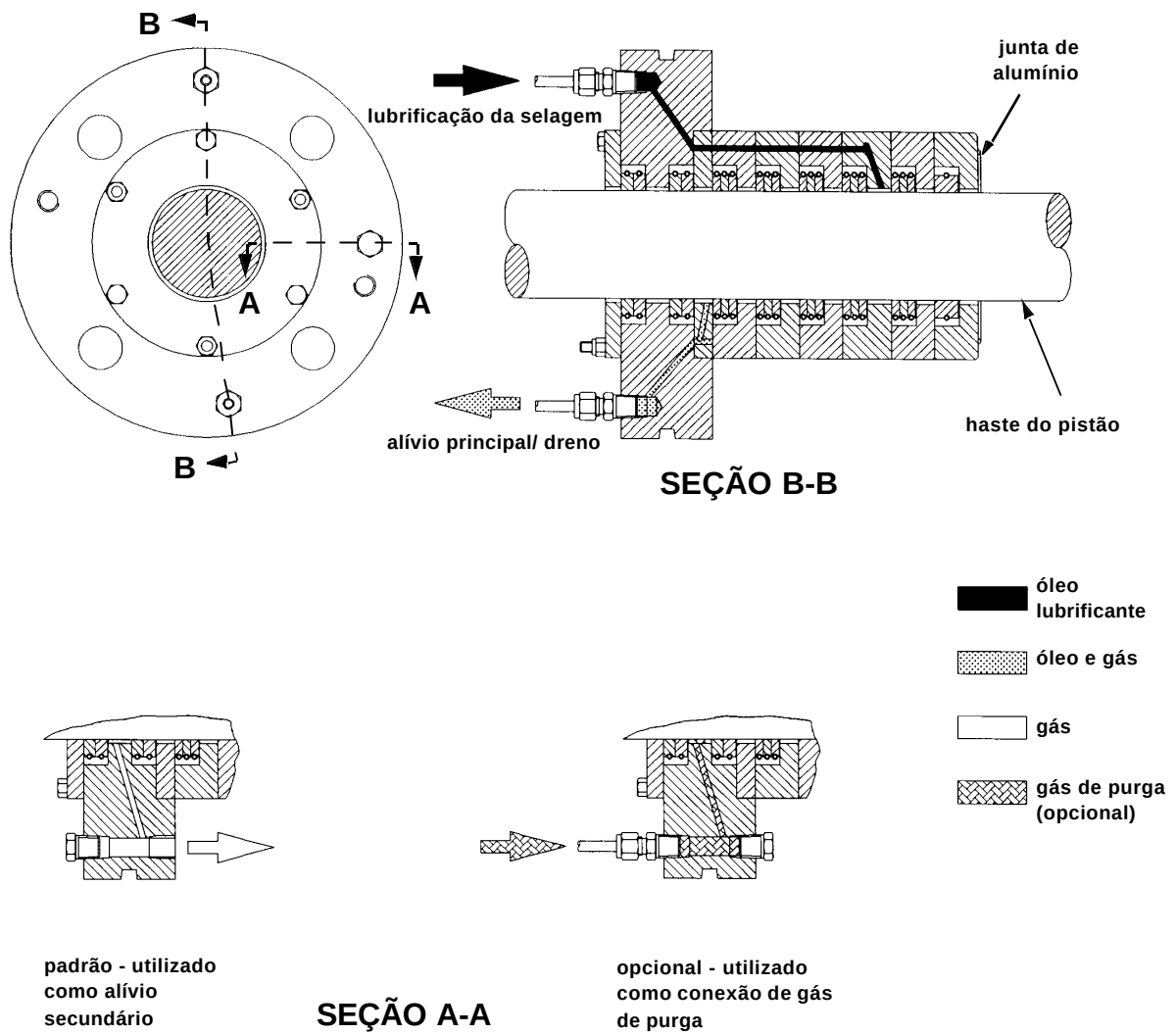


FIGURA 4-14 LUBRIFICAÇÃO DA SELAGEM E ALÍVIO - PEÇA ESPAÇADORA DE COMPARTIMENTO ÚNICO

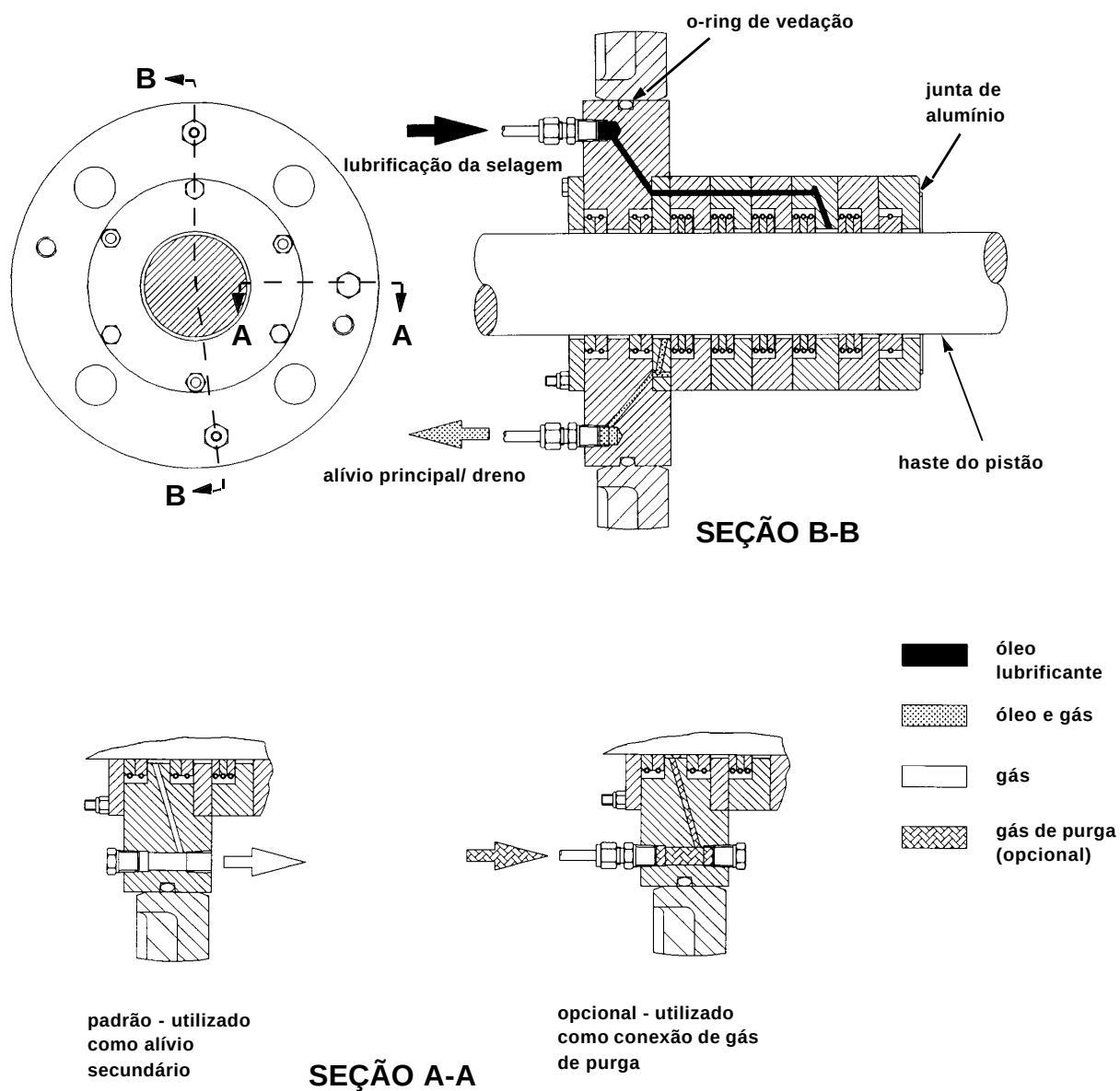


FIGURA 4-15 LUBRIFICAÇÃO DA SELAGEM E ALÍVIO - PEÇA ESPAÇADORA DE COMPARTIMENTO DUPLO

ANOTAÇÕES

SEÇÃO 5 - MANUTENÇÃO

Introdução Geral

Os componentes principais do conjunto do frame são o cárter, o virabrequim e casquilhos, as bielas, o sistema de transmissão por corrente, as cruzetas e guias e as peças espaçadoras. Uma galeria de óleo fundida cobre todo o comprimento do frame. Orifícios de passagem de óleo fornecem óleo lubrificante ao mecanismo de funcionamento. Tampas das extremidades removíveis, uma tampa superior e tampas laterais da guia da cruzeta proporcionam bastante acesso para a inspeção e retirada de componentes internos. A tampa superior é confeccionada em alumínio a fim de facilitar o manuseio.

Limpeza absoluta, incluindo o uso de panos de limpeza que não soltem fiapos, é fundamental durante qualquer manutenção do compressor. Quando as tampas de acesso forem retiradas, mantenha o frame coberto a fim de proteger o interior de poeira, exceto no momento em que estiver efetivamente trabalhando nele. Quaisquer componentes retirados devem ser protegidos de objetos que possam cair e danificar ou lascar as superfícies de trabalho.

Sempre que o equipamento for desmontado, as juntas utilizadas em posições sem pressão devem ser atentamente inspecionadas antes de sua reutilização e substituídas se estiverem danificadas. As juntas de locais com pressão devem ser substituídas. Sempre aplique um lubrificante anti-grimpante nos dois lados das juntas para facilitar uma retirada posterior. Durante revisões de grande porte (overhauls), drene e faça o uma limpeza completa (flushing) do cárter.



CUIDADO

PARA EVITAR FERIMENTOS, ASSEGURE-SE DE QUE NEM O MOTOR NEM A PRESSÃO DO GÁS NO CILINDRO DO COMPRESSOR POSSAM GIRAR O VIRABREQUIM DO COMPRESSOR DURANTE A MANUTENÇÃO. EM COMPRESSORES COM MOTOR A COMBUSTÃO, RETIRE O ACOPLAMENTO CENTRAL OU BLOQUEIE O VOLANTE. EM COMPRESSORES COM MOTOR ELÉTRICO, SE NÃO FOR CONVENIENTE DESCONECTAR O MOTOR DO COMPRESSOR, A CHAVE PRINCIPAL DO MOTOR DEVERÁ ESTAR BLOQUEADA DURANTE A MANUTENÇÃO.

ANTES DE COMEÇAR QUALQUER MANUTENÇÃO OU RETIRADA DE COMPONENTES, ALIVIE TODA A PRESSÃO DOS CILINDROS DO COMPRESSOR. CONSULTE AS INSTRUÇÕES DO FABRICANTE DO CONJUNTO SOBRE O ALÍVIO COMPLETO DO SISTEMA.



CUIDADO

APÓS A REALIZAÇÃO DE QUALQUER MANUTENÇÃO E ANTES DE SUA UTILIZAÇÃO, O SISTEMA COMPLETO DEVE SER PURGADO COM GÁS, A FIM DE EVITAR UMA MISTURA AR/ GÁS POTENCIALMENTE EXPLOSIVA.

Biela - Retirada

1. Retire a tampa superior do cárter e as tampas laterais das guias da cruzeta.
2. Retire a barra espaçadora central nos frames de duas carreiras e a barra central de cada conjunto de três barras nos frames de quatro ou seis carreiras.
3. Movimente a carreira até o ponto morto exterior e retire da cruzeta a contraporca, o parafuso, os discos das extremidades e o pino da cruzeta.
4. Retire a cruzeta conforme descrito em “Cruzeta - Retirada”, página 5-6. Antes da retirada da cruzeta, consulte o quadro CUIDADO da página 5-5. CUIDADO: AS CRUZETAS SÃO MUITO PESADAS. DEVE-SE TOMAR CUIDADO EM SEU MANUSEIO PARA EVITAR FERIMENTOS. O PESO DE CADA CRUZETA APARECE NA FOLHA SOBRE BALANCEAMENTO DO MANUAL DE CADA COMPRESSOR.
5. Gire o virabrequim até que a carreira esteja no ponto mais elevado. Desaperte os parafusos da biela. Utilizando a ferramenta de retirada da tampa da biela (vide Figura 7-2, página 7-3) e as cabeças dos parafusos como ponto de apoio, solte a tampa da biela dos pinos de encaixe. Retire os dois parafusos superiores da biela e a tampa da biela. Os dois parafusos inferiores permanecem na tampa enquanto ela é retirada.
6. Um dos casquilhos sairá com a tampa. Pode-se remover o outro casquilho deslizando-o para fora.
7. Gire o virabrequim até que a biela possa ser retirada através das aberturas laterais da guia da cruzeta.
8. Após a retirada das bielas, assegure-se de proteger os pinos do virabrequim para que não sofram marcas nem arranhões.

OBS.: SE FOR NECESSÁRIO RETIRAR TODAS AS BIELAS, TALVEZ SEJA MAIS PRÁTICO RETIRAR O VIRABREQUIM ANTES DA RETIRADA DAS BIELAS.

Casquilhos do Pino do Virabrequim e da Bucha da Biela - Retirada e Instalação

Casquilhos do Pino do Virabrequim

São casquilhos de precisão em metades, trimetálicos (aço, bronze e metal branco banhado a estanho). Uma inspeção visual deve ser suficiente para determinar se o casquilho está em condições de uso. Um desgaste apreciável do metal branco expõe o bronze da próxima camada. Tal exposição indica a necessidade de substituição do casquilho.

Há entalhes na biela e na tampa da biela para as saliências dos casquilhos, a fim de posicionar e manter a posição de cada casquilho.

OBS.: OS CASQUILHOS DO PINO DO VIRABREQUIM E OS CASQUILHOS PRINCIPAIS JÁ NÃO SÃO INTERCAMBIÁVEIS. OS CASQUILHOS DO PINO DO VIRABREQUIM (BIELA) POSSUEM UM SULCO MAIS ESTREITO. NÃO COLOQUE UM CASQUILHO DE PINO DO VIRABREQUIM NO LUGAR DE UM CASQUILHO PRINCIPAL.

Bucha da Biela

Verifique a folga entre o pino da cruzeta e a bucha (consulte a folga recomendada na Tabela 1-3, página 1-10). O desgaste do pino pode ser determinado através de uma inspeção visual. Substitua o pino caso necessário.

Se a substituição da bucha for necessária, a bucha existente deve ser limada ou serrada até 1/32" (1 mm) de espessura, podendo ser facilmente retirada.

Uma prensa pode ser útil para a instalação da nova bucha. Não use um martelo para forçar a colocação da bucha no lugar, porque isso deformaria o calibre da bucha. Apóie a biela sobre a superfície da prensa, de maneira que a borda chanfrada do orifício da bucha da biela fique para cima. Assegure-se de que o orifício de óleo da bucha está sobre a passagem de óleo da biela antes de prensá-la. A bucha possui um sulco anular na superfície externa, alinhado ao orifício de óleo. Desta forma, se a bucha girar durante o funcionamento, o óleo ainda poderá passar para sua superfície interna e para o pino da cruzeta. No entanto, no momento da instalação de uma bucha nova, a bucha deve cobrir no máximo 1/3 do orifício de passagem de óleo da biela.

Para a instalação da bucha na biela, deve-se resfriar a bucha em uma solução de gelo seco e álcool. A bucha deve ser deixada na solução tempo suficiente para que chegue a sua temperatura, cerca de - 120° F (- 85° C). **NÃO TOQUE SUPERFÍCIES FRIAS SEM ISOLAMENTO ADEQUADO, A FIM DE EVITAR FERIMENTOS.**

OBS.: É NECESSÁRIO QUE HAJA LIMPEZA ABSOLUTA TANTO NA BUCHA QUANTO NA BIELA, PARA EVITAR O ACÚMULO DE SUJEIRA ENTRE A BUCHA E A BIELA.

Biela - Instalação

1. Encaixe o casquilho na biela, com a saliência devidamente encaixada no entalhe da biela. Com o cárter sem a tampa superior, gire a carreira até o ponto morto interior e deslize a biela no espaço da guia da cruzeta.

OBS.: AS TAMPAS E BIELAS SÃO NUMERADAS POR CARREIRA, A PARTIR DA EXTREMIDADE DO MOTOR. SEMPRE INSTALE AS BIELAS COM OS NÚMEROS VOLTADOS PARA CIMA. ASSEGURE-SE DE PROTEGER O PINO DO VIRABREQUIM O TEMPO TODO.

2. Encaixe a biela no pino do virabrequim e gire-a até a posição mais elevada. Recoloque a tampa, com o casquilho devidamente encaixado no entalhe, e os parafusos. Aparafuse todos os parafusos. Não aperte os parafusos com o torque total neste momento.
3. Reconecte a biela e a cruzeta através do pino. Instale os discos das extremidades, o parafuso passante e a contraporca. Ajuste a contraporca com o valor apresentado na Tabela 1-9, página 1-15.
4. Pré-ajuste os parafusos da biela com 90 libras-pé (122 N.m), utilizando um padrão em "x". Então aperte cada parafuso exatamente um quarto de volta, utilizando a ferramenta indicadora de volta, conforme ilustrado na Figura 5-1.
5. Meça a folga radial entre o virabrequim e os casquilhos de cada biela, utilizando um relógio comparador e um suporte magnético, de acordo com os valores apresentados na Tabela 1-3, página 1-10. Gire o pino do virabrequim para cima e instale o suporte do relógio em um contrapeso adjacente. O eixo do relógio deve estar na biela, acima da linha de centro do pino. Empurre a biela para baixo, zere o relógio, puxe a cabeça do parafuso da biela para cima com uma barra, observe e registre a leitura.

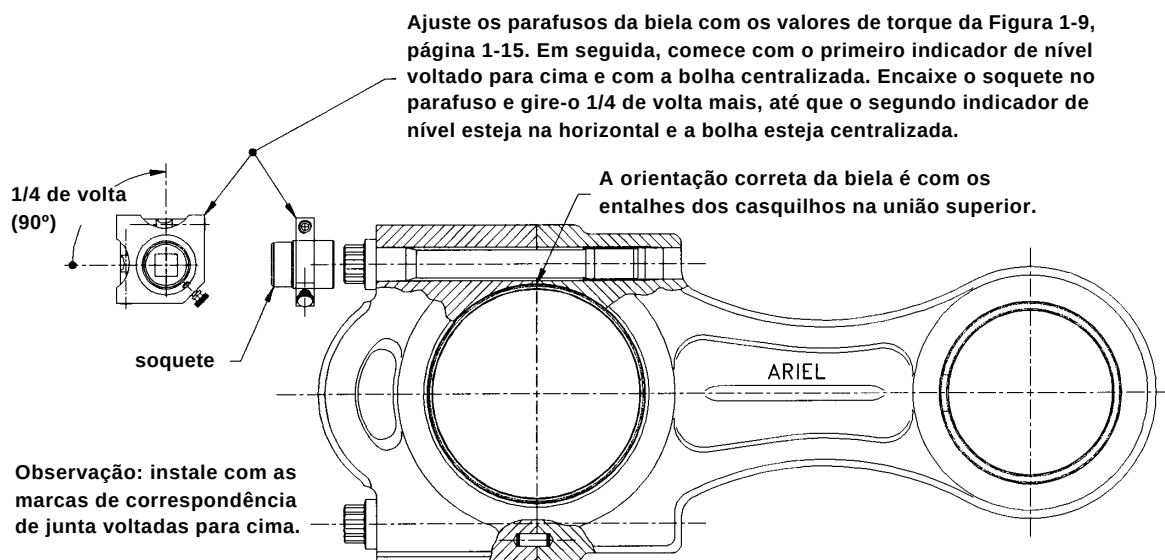


FIGURA 5-1 BIELA - TÍPICA

6. Reinstale as barras espaçadoras. Todas as barras espaçadoras possuem marcas de correspondência para sua devida colocação. Devem ser

reinstaladas na posição original. Ajuste todos os parafusos das barras espaçadoras com os valores apresentados na Tabela 1-9, página 1-15.

7. Examine as juntas retiradas da tampa superior e da tampa lateral. Se houver alguma dúvida sobre seu estado, instale juntas novas. Antes da instalação de juntas velhas ou novas, aplique um lubrificante anti-grimpante nos dois lados para facilitar uma retirada posterior. Recoloque a tampa superior e a tampa da guia da cruzeta. Ajuste todos os parafusos de cabeça.

Cruzeta - Retirada

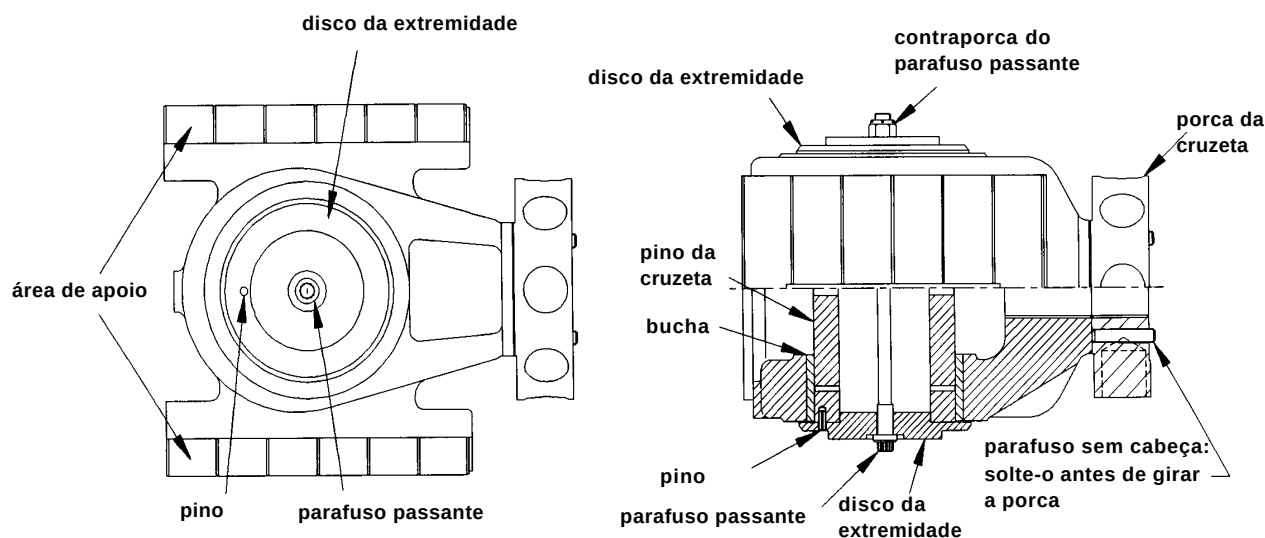


FIGURA 5-2 CRUZETA - TÍPICA



! CUIDADO

ANTES DA RETIRADA DO CABEÇOTE DO CILINDRO, SOLTE 1/8" (3 mm) TODOS OS PARAFUSOS DE CABEÇA. ASSEGURE-SE DE QUE O CABEÇOTE ESTEJA SOLTO E DE QUE O CILINDRO ESTEJA DESPRESSURIZADO. CONSULTE AS PLAQUETAS COM INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA IMPORTANTES NA TAMPA SUPERIOR DA UNIDADE (CONSULTE A LOCALIZAÇÃO NA FIGURA 1-3, PÁGINA 1-5).



! CUIDADO

AS CRUZETAS SÃO MUITO PESADAS. DEVE-SE TOMAR CUIDADO EM SEU MANUSEIO PARA EVITAR FERIMENTOS. O PESO DE CADA CRUZETA APARECE NA FOLHA SOBRE BALANCEAMENTO DO MANUAL DE CADA COMPRESSOR.

1. Retire as tampas laterais da guia da cruzeta e o cabeçote do cilindro.
2. Movimente a cruzeta até o ponto morto interior e folgue, mas não retire, os parafusos sem cabeça com porca da cruzeta.
3. Desaperte a porca da cruzeta com a Alavanca Rosqueadora especial ilustrada

na Figura 7-1, página 7-2. Se a porca da cruzeta possui uma chave de torque hidráulica para porca da cruzeta, ou se tiver sido substituída para aceitá-la, verifique o torque dos parafusos da guia da cruzeta ao frame e do suporte da guia e do suporte ao skid para garantir que todos estejam devidamente ajustados (vide Tabela 1-9, página 1-15). Desaperte a porca da cruzeta com a chave de torque hidráulica para porca da cruzeta colocada no vão adequado da guia da cruzeta (o vão do lado direito, olhando o frame do compressor a partir do cilindro). Vide Figura 5-4, página 5-9. Aplique uma pressão hidráulica ao carneiro hidráulico para soltar a porca da cruzeta.

4. Use a Ferramenta Gira Pistão (ilustrada na Figura 7-1) para soltar a haste do pistão da cruzeta. Os dois pinos do Adaptador encaixam-se nos orifícios da porca do pistão. Retire a porca da cruzeta da haste do pistão. Empurre a extremidade da haste em direção à borda da selagem para obter uma folga para a retirada da cruzeta.
5. Com a cruzeta no ponto morto exterior, retire o parafuso passante do pino da cruzeta, a contraporca, os discos das extremidades e o pino.
6. Gire o virabrequim até o ponto morto interior. Movimente a cruzeta até o ponto morto exterior para que fique livre da biela. Assegure-se de que a biela não caia e não danifique a superfície da guia da cruzeta.
7. Retire a selagem do anel raspador de óleo do diafragma da guia da cruzeta. Instale a Ferramenta de Instalação/ Retirada da Cruzeta conforme ilustrado na Figura 5-4, página 5-9.
8. Empurre a cruzeta contra a Ferramenta de Instalação da Cruzeta (vide Figura 5-4) e gire a cruzeta 90 graus. Provavelmente serão necessárias duas pessoas para realizar este passo.
9. Deslize uma chapa de 3/8" (10 mm) de espessura na folga entre a cruzeta e a guia da cruzeta (conforme ilustrado na Figura 5-4).
10. Retire o diafragma da guia da cruzeta e deslize a cruzeta para fora da guia da cruzeta sobre a chapa.

OBS.: UM MÉTODO ALTERNATIVO É RETIRAR A GUIA E DESLIZAR A CRUZETA PARA FORA ATRAVÉS DA EXTREMIDADE DA GUIA. SERÁ NECESSÁRIO UM GUINDASTE PARA RETIRAR A GUIA E A CRUZETA.

11. Verifique a folga entre o pino da cruzeta e a bucha (consulte a Figura 1-3, página 1-10). O desgaste do pino pode ser determinado através de uma inspeção visual. Substitua o pino caso necessário. Se for necessário substituir as buchas, serre ou lime-as até 1/32" (1 mm) de espessura. Elas poderão ser facilmente retiradas. Uma prensa será necessária para a instalação de buchas novas. Para a instalação da bucha na cruzeta, deve-se resfriar a bucha em uma solução de gelo seco e álcool. A bucha deve ser deixada na solução tempo suficiente para que chegue a sua temperatura, cerca de - 120° F (- 85° C). NÃO TOQUE SUPERFÍCIES FRIAS SEM ISOLAMENTO ADEQUADO, A FIM DE EVITAR FERIMENTOS.

OBS.: O LADO DA CRUZETA QUE ESTIVER RECEBENDO A BUCHA NOVA DEVERÁ SER DIRETAMENTE APOIADO PARA EVITAR A POSSIBILIDADE DE QUE A PRENSA ESMAGUE A CRUZETA (VIDE FIGURA 5-3).

É NECESSÁRIO QUE HAJA LIMPEZA ABSOLUTA TANTO NA BUCHA QUANTO NA CRUZETA, PARA EVITAR O ACÚMULO DE SUJEIRA ENTRE A BUCHA E O CALIBRE DA CRUZETA.

12. Inspecione visualmente se há marcas nas superfícies de apoio. Como durante o funcionamento há constante lubrificação sob pressão, virtualmente não deveria haver desgaste.

Uma força de aproximadamente 3 t (27 kN) é necessária.

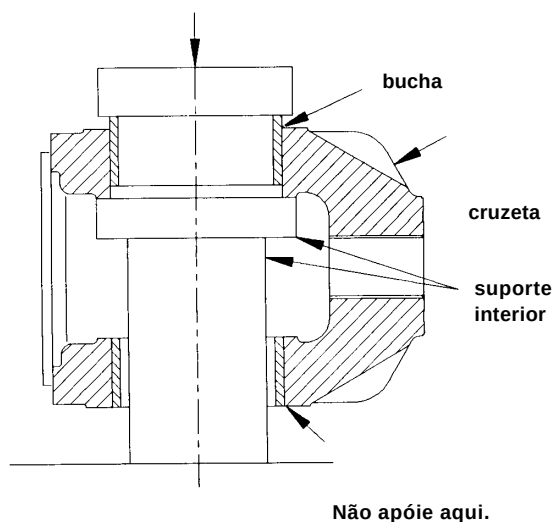


FIGURA 5-3 SUBSTITUIÇÃO DA BUCHA DA CRUZETA

Cruzeta - Instalação

OBS.: ASSEGURE-SE DE QUE AS CRUZETAS SEJAM RECOLOCADAS NAS CARREIRAS ORIGINAIS.

1. Coloque uma chapa de 3/8" (10 mm) de espessura no fundo da guia da cruzeta e ponha a cruzeta de lado, conforme ilustrado na figura seguinte.
2. Encaixe a Ferramenta de Instalação da Cruzeta no diafragma da guia da cruzeta. Instale o diafragma com a ferramenta encaixada na guia da cruzeta. Deslize a cruzeta na ferramenta.

OBS.: SE A CRUZETA TIVER SIDO RETIRADA PELO MÉTODO ALTERNATIVO, DEVERÁ SER DESLIZADA PELA EXTREMIDADE, SEGUIDA PELA GUIA.

3. Retire a chapa de 3/8" (10 mm) de espessura. Gire a guia da cruzeta 90° e empurre-a para dentro da guia. Assegure-se de que não fique entalada. Se a cruzeta travar, não faça força. Solte-a e comece novamente. Cuidado para não danificar a superfície de apoio da cruzeta durante a instalação. Retire a ferramenta de instalação da cruzeta e reinstale a selagem raspadora de óleo.
4. Gire o virabrequim até o ponto morto exterior a fim de posicionar a biela e insira o pino da cruzeta. Utilize a Ferramenta Alinhadora do Pino da Cruzeta B-1988 (ilustrada na Figura 5-5, página 5-10) no lado oposto da cruzeta a fim de ajudar na inserção do pino (vide Figura 5-4, página 5-9). Instale o parafuso passante do pino da cruzeta, a contraporca e os discos das extremidades. Ajuste o parafuso passante e a contraporca com o valor de torque apresentado na Figura 1-9, página 1-15. DICA: Se for difícil inserir o pino, esfrie-o primeiro.
5. Reinstale a porca da cruzeta na haste do pistão. Assegure-se de que as pontas

dos parafusos sem cabeça estejam do lado da cruzeta da porca. Aparafuse a haste do pistão na cruzeta, utilizando a Ferramenta Gira Pistão. Assegure-se de que todas as roscas estejam bem lubrificadas com óleo novo e limpo para garantir uma instalação suave. Assegure-se de que a Ferramenta Gira Pistão tenha sido retirada.

OBS.: O ESPAÇO MORTO DO PISTÃO DEVE SER REGULADO AGORA OU GRAVES DANOS PODERÃO OCORRER. CONSULTE NA TABELA 1-3, PÁGINA 1-10 AS REGULAGENS DE FOLGA DO ESPAÇO MORTO DO PISTÃO.

6. Ajuste a porca da cruzeta utilizando a Alavanca Rosqueadora especial ilustrada na Figura 7-1, página 7-2. Se a porca da cruzeta aceitar uma chave de torque hidráulica para porca da cruzeta, aperte a porca com ela (vide Figura 5-6, página 5-10). Aparafuse o adaptador de chave de boca à porca da cruzeta, utilizando os três parafusos de apoio especiais, com o lado aberto afastado do braço de momento da chave de boca. Instale a chave de boca, deslizando-a sobre o adaptador. O carneiro hidráulico é colocado no vão da guia da cruzeta e em um entalhe do braço de momento da chave de boca. A pressão hidráulica é aplicada sobre o carneiro até que esteja completamente estendido. Alivie a pressão hidráulica e reajuste o carneiro no próximo entalhe. Repita o procedimento até que a pressão hidráulica chegue a 3.500 psi (24.132 kPa), a porca não se movimente e o cilindro do carneiro não esteja completamente estendido. Retire todas as ferramentas.
7. Antes da instalação das tampas laterais, aplique um lubrificante anti-grimpante nas juntas para facilitar uma retirada posterior.
8. Recoloque as tampas laterais da guia da cruzeta e ajuste todos os parafusos de cabeça.

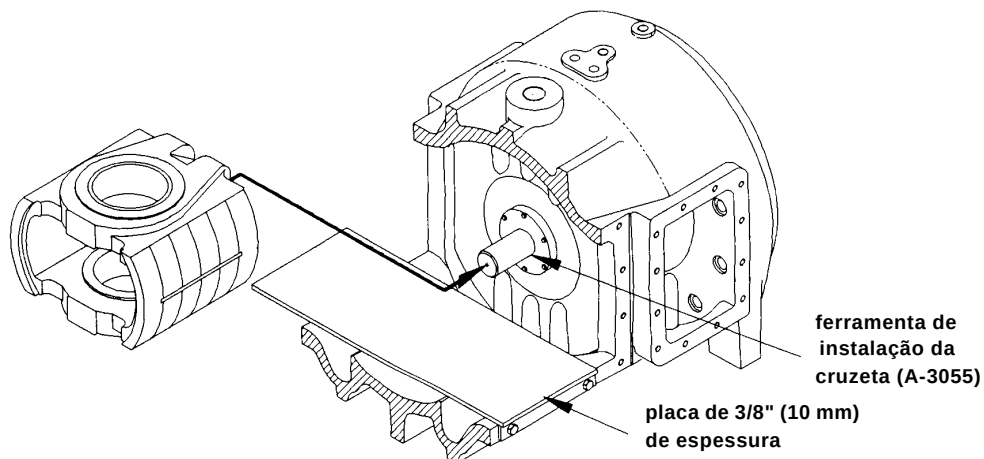


FIGURA 5-4 INSTALAÇÃO DA CRUZETA

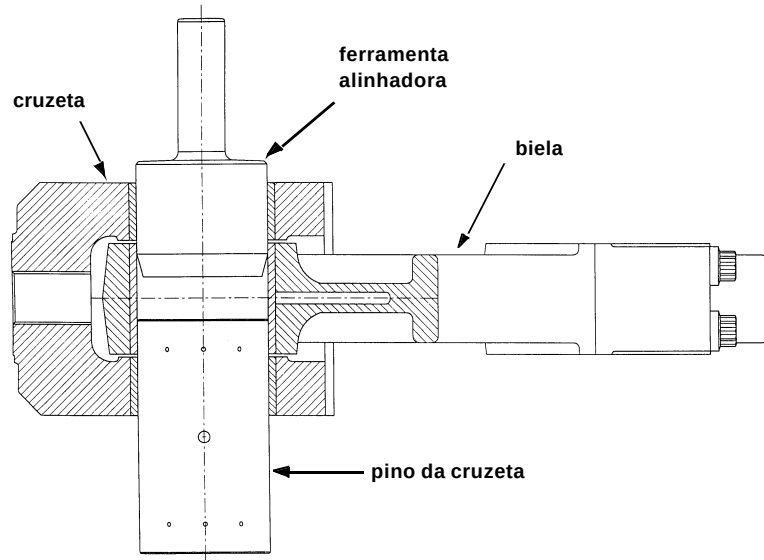


FIGURA 5-5 FERRAMENTA ALINHADORA DO PINO DA CRUZETA (B-1988) - TÍPICA

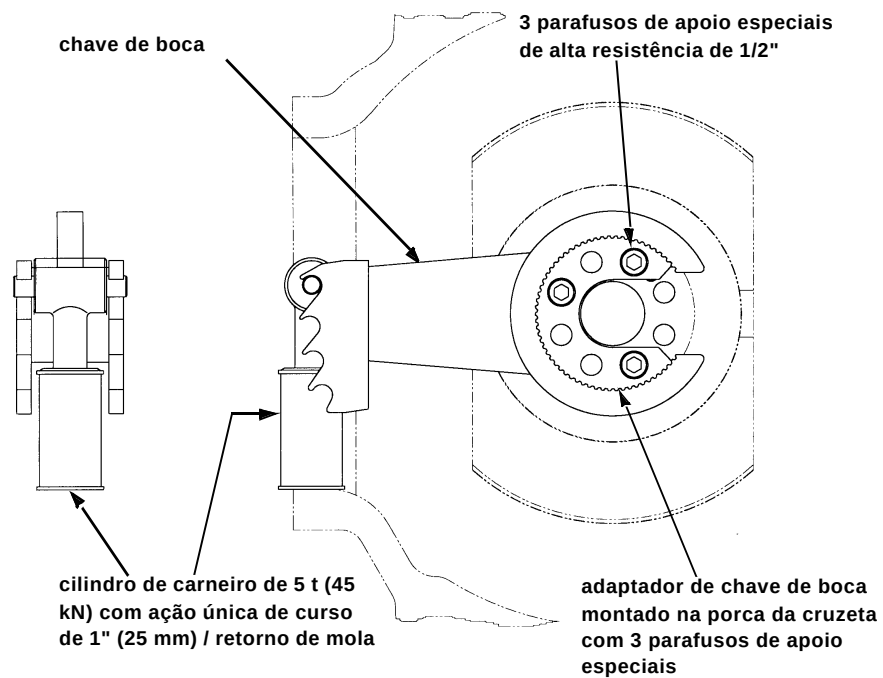


FIGURA 5-6 CHAVE DE TORQUE PARA PORCA DA CRUZETA - ILUSTRADA NA POSIÇÃO DE APERTO - TÍPICA

Virabrequim - Retirada

1. Retire o conjunto de discos do acoplamento. Retire o cubo do acoplamento. Para retirar o cubo do acoplamento pode ser necessário aquecê-lo. Use luvas isoladas para proteger as mãos. Se o cubo do acoplamento não for retirado, a tampa da extremidade do motor não poderá ser retirada e será necessário levá-la com o virabrequim.
2. Retire a tampa superior, as barras espaçadoras e a tampa da extremidade do motor (se o cubo do acoplamento tiver sido retirado). Dica: Se for difícil retirar os parafusos da barra espaçadora, utilize uma alavanca rosqueadora de 12 pontas e uma marreta. Retire o rolamento axial externo (se houver) e a tampa da extremidade auxiliar (vide Figura 5-11, página 5-18).
3. Cuidado para não danificar as pontas retas das extremidades da parte superior do cárter. Tais pontas formam a união entre as tampas das extremidades, a tampa superior e a base. Dessa forma, devem ser mantidas retas e sem danos para evitar vazamentos de óleo.
4. Retire o espaçador ou amortecedor viscoso, se houver. OBSERVAÇÃO: Tais itens podem ser retirados com o virabrequim se necessário. Mas é necessário ter especial cuidado com eles (vide Figura 5-10, página 5-16).
5. Desconecte as bielas (vide "Biela - Retirada", página 5-2). Movimente as hastes até a posição completamente exterior.

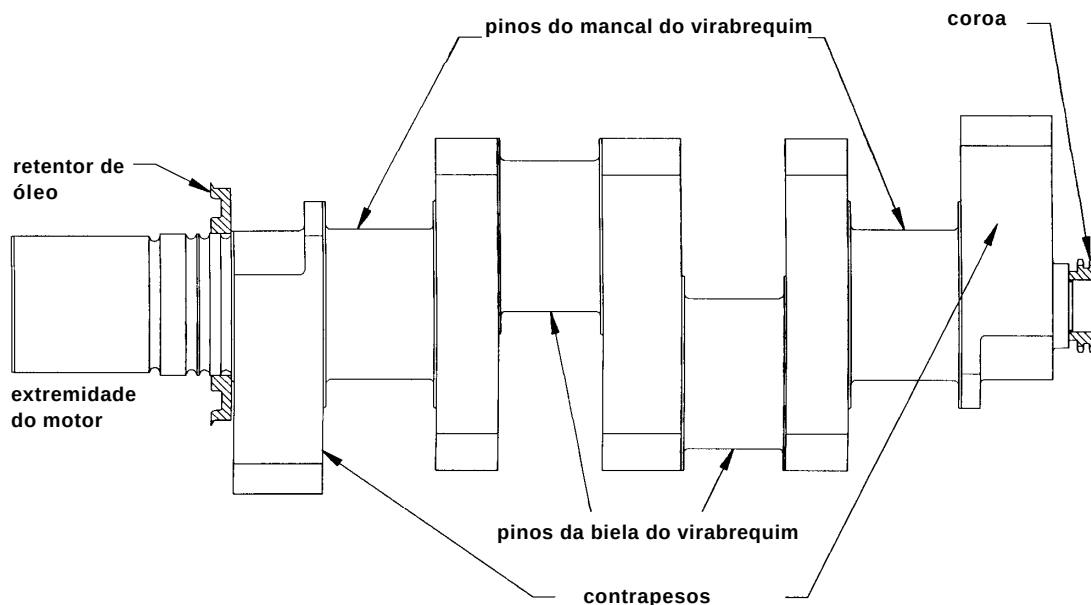


FIGURA 5-7 VIRABREQUIM

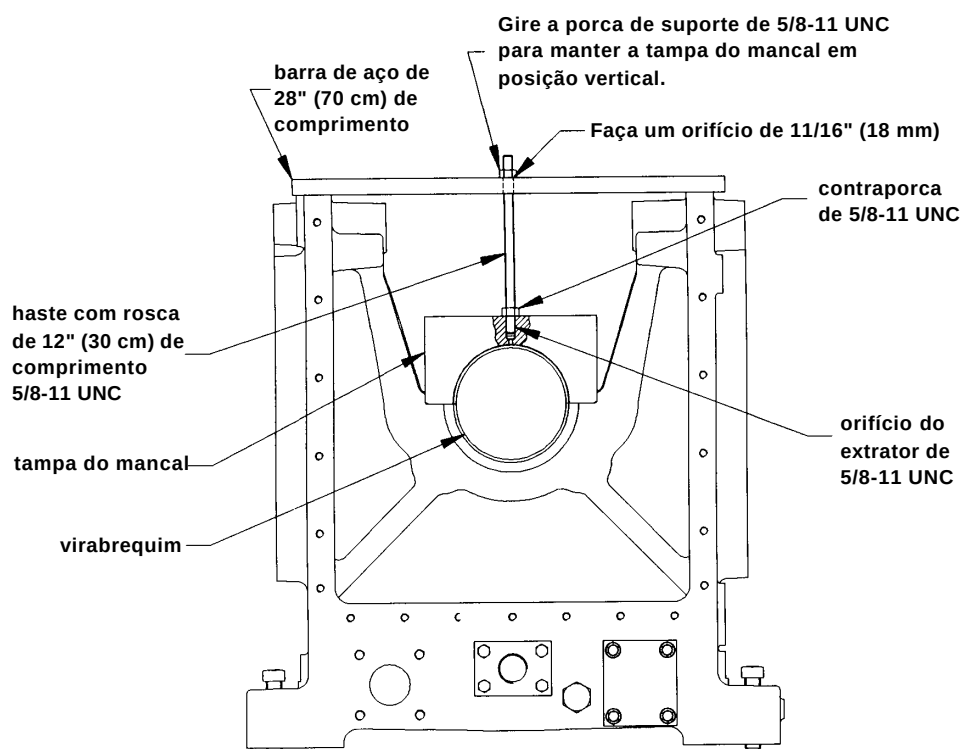


FIGURA 5-8 EXTRATOR DE TAMPA DO MANCAL

OBS.: A FIM DE MOVIMENTAR AS BIELAS O SUFICIENTE PARA QUE HAJA ESPAÇO PARA A RETIRADA DO VIRABREQUIM, OS DESCARREGADORES OU CABEÇOTES DO CILINDRO DEVEM SER RETIRADOS. ALÉM DISSO, O DIAFRAGMA DA SELAGEM ACOPLADO À SELAGEM DO ANEL RASPADOR DE ÓLEO DEVE SER DESAPARAFUSADO PARA QUE POSSA SE MOVIMENTAR JUNTO COM A BIELA.

6. Retire os parafusos de cabeça da tampa de ajuste da corrente. Gire a tampa para soltar a corrente. Deslize a corrente para fora da coroa do virabrequim.
7. Retire os parafusos de cabeça das tampas dos mancais. Puxe as tampas para cima em linha reta, a fim de evitar danos ao encaixe do pino. Se a tampa estiver apertada, use um Extrator de Tampa do Mancal, conforme ilustrado.
8. Antes de retirar o virabrequim do cárter, devem-se preparar mancais de madeira ou uma caixa de madeira entalhada com laterais suficientemente altas para impedir que os contrapesos ou o retentor de óleo toquem o fundo, a fim de acondicionar o virabrequim durante a manutenção - mesmo que ele esteja fora apenas por um curto período. Além disso, a parte superior do virabrequim deve ser devidamente protegida para que a queda de ferramentas ou equipamentos não danifique a superfície dos pinos da biela e dos pinos dos mancais.
9. Gire o virabrequim para que a carreira mais próxima ao motor (extremidade do motor) esteja em posição vertical e levante-o em linha reta com as extremidades do virabrequim paralelas ao frame. Serão necessárias duas pessoas para retirar o virabrequim com segurança, além de um guindaste ou elevador, devido ao peso do virabrequim (indicado a seguir). Lingas de náilon de tamanho adequado devem ser utilizadas durante esta operação, para evitar

danos à a superfície de trabalho do virabrequim. Deve-se tomar muito cuidado, já que o virabrequim poderia emperrar, sofrendo danos.

OBS.: OS CASQUILHOS INFERIORES ÀS VEZES TENDEM A GRUDAR NOS PINOS DO MANCAL DO VIRABREQUIM DEVIDO À PROXIMIDADE DAS SUPERFÍCIES OLEOSAS DAS DUAS PEÇAS. DESTA FORMA, QUANDO O VIRABREQUIM ESTIVER A APROXIMADAMENTE 1/4" (6 mm) DOS MANCAIS, VERIFIQUE SE OS CASQUILHOS INFERIORES ESTÃO SAINDO COM O VIRABREQUIM. EM CASO AFIRMATIVO, OS CASQUILHO DEVEM SER RECOLOCADOS NOS MANCAIS ANTES DE QUE O VIRABREQUIM CONTINUE A SER LEVANTADO.

10. Enquanto uma pessoa opera o guindaste, levantando-o bem lentamente, a segunda pessoa deve segurar o virabrequim pela extremidade do motor, com uma mão no contrapeso ou uma das carreiras e a outra mão na extremidade do virabrequim para que ele permaneça nivelado. Use luvas para evitar cortes com o retentor e para ter bastante firmeza. Como em todas as operações, as luvas devem estar limpas para evitar que as superfícies de trabalho sejam danificadas. Conforme o virabrequim for lentamente levantado, as extremidades do motor e auxiliar devem ser levantadas na mesma velocidade. Mais uma vez, deve-se tomar cuidado para evitar danos às superfícies do virabrequim, guiando-o cuidadosamente.

TABELA 5-1: PESOS APROXIMADOS DOS VIRABREQUINS ISOLADOS

NÚMERO DE CARREIRAS	LIBRAS (kg)
2	1.200 (550)
4	2.500 (1.100)
6	5.200 (2.400)

Retentor de Óleo do Virabrequim

Retirada

Embora a duração do retentor seja indefinida se receber o devido cuidado, ele pode ficar marcado. Se for necessário substituí-lo, suspenda o virabrequim de acordo com as instruções apresentadas em "Virabrequim - Retirada", página 5-11, e aqueça o retentor até 400° F (240° C). Ele atingirá uma incandescência amarela a essa temperatura. Quando se expandir, deve cair sozinho. **NÃO TOQUE SUPERFÍCIES QUENTES SEM ISOLAMENTO ADEQUADO, A FIM DE EVITAR FERIMENTOS.**

Instalação

Atravesse o retentor com uma haste de pelo menos 1/2" (13 mm) de diâmetro. Deve-se tomar cuidado especial quando se lida com o retentor, não apenas para não danificar sua superfície, mas também para evitar cortes causados pela borda exterior afiada. Quando o retentor estiver suspenso, aqueça-o com um pequeno maçarico. Quando chegar a uma incandescência amarela, a aproximadamente 400° F (240° C), poderá ser deslizado através da extremidade do motor do virabrequim. Mantenha o retentor na posição, usando luvas

para altas temperaturas ou dois pedaços de madeira limpa, girando-o um pouco para garantir que esteja reto, até que esfrie o suficiente para que se contraia sobre o virabrequim. NÃO TOQUE SUPERFÍCIES QUENTES SEM ISOLAMENTO ADEQUADO, A FIM DE EVITAR FERIMENTOS.

Coroa com Corrente do Virabrequim

Retirada

Examine atentamente se há sinais de desgaste na coroa. Se estiver em uso há cinco anos ou mais, talvez seja conveniente realizar a substituição quando o virabrequim for retirado do frame.

Faça um furo no cubo da coroa. Tal furo deve ser paralelo à linha de centro do virabrequim e grande o suficiente para remover a maior parte da seção transversal do cubo (vide Figura 5-9, página 5-14). Cuidado para não tocar o virabrequim com a broca. Marque a broca com uma fita, a fim de não atravessar a coroa e perfurar a superfície do virabrequim.

O furo aliviará a maior parte da contração e alguns golpes radiais com um martelo e um cinzel abrirão a coroa o suficiente para uma fácil retirada.

Instalação

Coloque um arame em torno da coroa. Suspenda a coroa pelo arame e aqueça-a com um pequeno maçarico de propano. Quando chegar a uma incandescência amarela, a aproximadamente 400° F (240° C), poderá ser deslizada através da extremidade auxiliar do virabrequim. Mantenha a coroa na posição, usando luvas para altas temperaturas ou dois pedaços de madeira limpa, girando-a um pouco para garantir que esteja reta, até que esfrie o suficiente para que se contraia sobre o virabrequim. NÃO TOQUE SUPERFÍCIES QUENTES SEM ISOLAMENTO ADEQUADO, A FIM DE EVITAR FERIMENTOS.

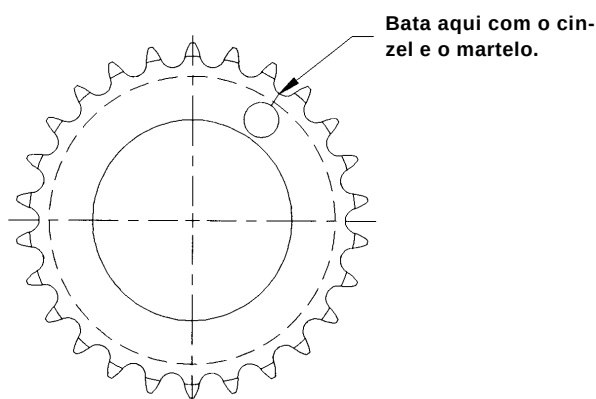


FIGURA 5-9 COROA COM CORRENTE DO VIRABREQUIM - TÍPICA

Casquilhos Principais - Retirada e Instalação

Os casquilhos devem ser substituídos se apresentarem sinais de desgaste ou marcas. O desgaste é indicado pelo aparecimento do bronze através da superfície de metal branco.

Se a substituição dos casquilhos for necessária, pode-se facilmente deslizar os casquilhos velhos para fora, depois deslizar os casquilhos novos para dentro (a extremidade sem saliência primeiro) e acomodá-los no lugar. Coloque as saliências nos entalhes dos mancais e das tampas dos mancais.

OBS.: OS CASQUILHOS DO PINO DO VIRABREQUIM E OS CASQUILHOS PRINCIPAIS JÁ NÃO SÃO INTERCAMBIÁVEIS. OS CASQUILHOS DO PINO DO VIRABREQUIM (BIELA) POSSUEM UM SULCO MAIS ESTREITO. NÃO COLOQUE UM CASQUILHO DE PINO DO VIRABREQUIM NO LUGAR DE UM CASQUILHO PRINCIPAL.

Virabrequim - Instalação

1. Movimente as bielas até a posição completamente exterior. Enquanto o virabrequim estiver descendo muito lentamente no cárter (suspensão por um guindaste com uma linga de náilon), uma pessoa deve segurar a extremidade do motor e a extremidade auxiliar e lentamente manobrá-la para que entre no cárter reta, usando luvas limpas da mesma forma que durante a retirada. Os pinos do mancal da extremidade do motor e da extremidade auxiliar devem tocar os mancais ao mesmo tempo.
2. Quando o virabrequim estiver sobre os mancais, conecte as tampas dos mancais, atarraxando um pouco os parafusos de cabeça. Então, a partir da extremidade axial, ajuste os parafusos utilizando um padrão em "x" em incrementos pequenos até o valor de torque recomendado na Tabela 1-9, página 1-15. As tampas dos mancais possuem marcas que correspondem à posição da barra espaçadora e dos alojamentos das barras espaçadoras no frame.
3. Assegure-se de que os pinos das tampas dos mancais estejam alinhados com os orifícios na base do cárter. Um parafuso sem cabeça na parte superior de cada pino evita seu recuo.
4. Meça a folga radial dos casquilhos do pino do mancal do virabrequim, utilizando um relógio comparador e um suporte magnético, de acordo com os valores apresentados na Tabela 1-3, página 1-10. Para medir a folga dos casquilhos principais, gire o pino do virabrequim adjacente para cima e instale o suporte do relógio na tampa do mancal, com o eixo do relógio tocando o contrapeso do virabrequim adjacente à tampa do mancal. Empurre o virabrequim para baixo, zere o relógio, puxe para cima, observe e registre a leitura. É melhor fazer isto antes da instalação das bielas, colocando uma fita de sustentação limpa em torno do pino adjacente e puxando o virabrequim para cima através de um guindaste ou de uma barra colocada na fita.
5. Reconecte as bielas (vide "Biela - Instalação", página 5-4), diafragmas de selagem e descarregadores/ cabeçotes.
6. Reinstale a transmissão por corrente (vide "Sistema de Transmissão por Corrente", página 5-19).

7. Recoloque as barras espaçadoras. Localize a marca de correspondência na barra espaçadora. Instale a barra espaçadora com a marca de correspondência para cima e próxima ao alojamento da barra espaçadora que possui a mesma marca.
8. Reinstale o espaçador ou amortecedor viscoso, se houver.
9. Instale as novas juntas das tampas das extremidades. Examine a junta da tampa superior. Se houver alguma dúvida sobre seu estado, instale uma junta nova. Antes da instalação das juntas, aplique um lubrificante anti-grimpante em todas as juntas ou nas superfícies metálicas nas quais se apóiam para facilitar uma retirada posterior. Depois do reaparafusamento das tampas das extremidades, corte o excesso das novas juntas das tampas das extremidades rente à base, utilizando um estilete.
10. Reinstale a tampa da extremidade do motor e a tampa superior.
11. Reinstale o rolamento axial externo, se houver (vide “Instalação”, página 5-18).

Amortecedor Viscoso

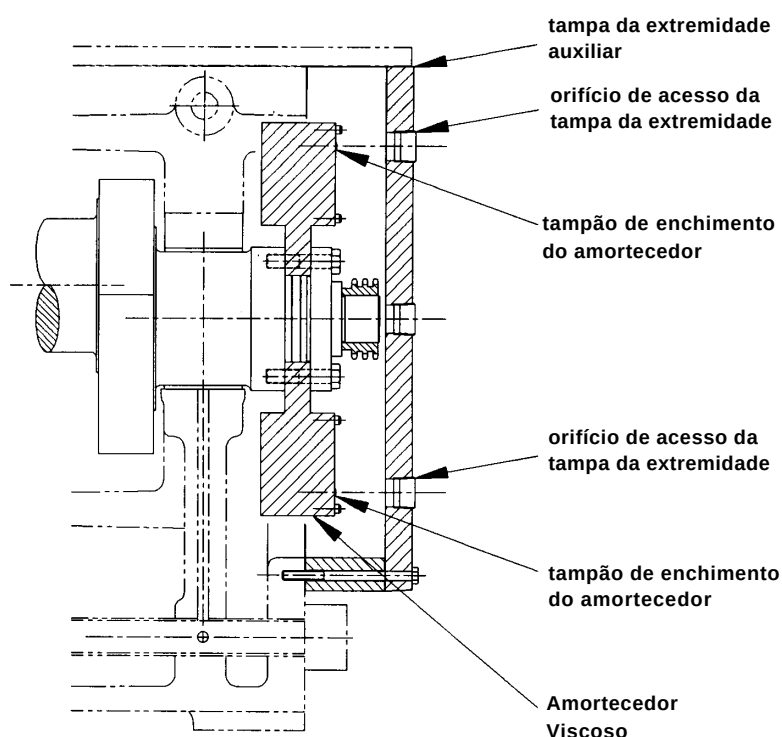


FIGURA 5-10 AMORTECEDOR VISCOSO

As informações a seguir referem-se a unidades que possuem amortecedores viscosos.

Manutenção

1. O desempenho de todos os amortecedores viscosos se deteriora com o tempo. Dessa forma, é fundamental realizar verificações a intervalos regulares e manter registros de manutenção. A verificação do amortecedor deve ser realizada com a mesma periodicidade que a troca de óleo. A única evidência visível externamente de problemas com o amortecedor é o vazamento de fluido de silicone no alojamento/ junta da tampa. O fluido de silicone é inicialmente claro e em alguns casos fica escuro após o uso prolongado. Uma segunda indicação é um aumento significativo no nível de ruído do compressor, funcionamento irregular e/ ou alterações em uma ou mais zonas críticas - audíveis ou detectadas através de instrumentos.
2. Para a verificação do fluido, os tampões de enchimento do amortecedor devem ser colocados nas posições de 12 e 6 horas, alinhados com os dois orifícios de acesso localizados na tampa da extremidade auxiliar. Quando o tampão de baixo (6 horas) for retirado, o fluido deve sair rapidamente - mesmo que o amortecedor esteja frio. Após a retirada de uma amostra de aproximadamente 1 pol³ (16 mL) de fluido, recoloque o tampão e gire o sistema para que a abertura fique voltada para cima. Retire o tampão e insira um tampão de reposição a fim de evitar o vazamento do excesso de silicone. Limpe o tampão retirado com LOCQUIC PRIMER grau N e espere 20 minutos até que seque e absorva. Então cubra a rosca com LOCTITE PST, coloque o tampão e ajuste-o com 30 libras-pé (41 N.m). Envie a amostra de fluido ao fabricante do amortecedor para a realização de um teste de viscosidade.
3. Se não aparecer fluido quando o tampão for retirado, é muito provável que seja hora de substituir o amortecedor ou de recondiçioná-lo na fábrica. Entre em contato com a Ariel para obter um amortecedor novo ou recondiçionado.

Rolamento Axial Externo - Retirada e Instalação

Consulte na Figura 5-11 os componentes do rolamento axial externo da extremidade auxiliar. Esta configuração de rolamento axial externo é utilizada apenas em alguns frames JGC e JGD.

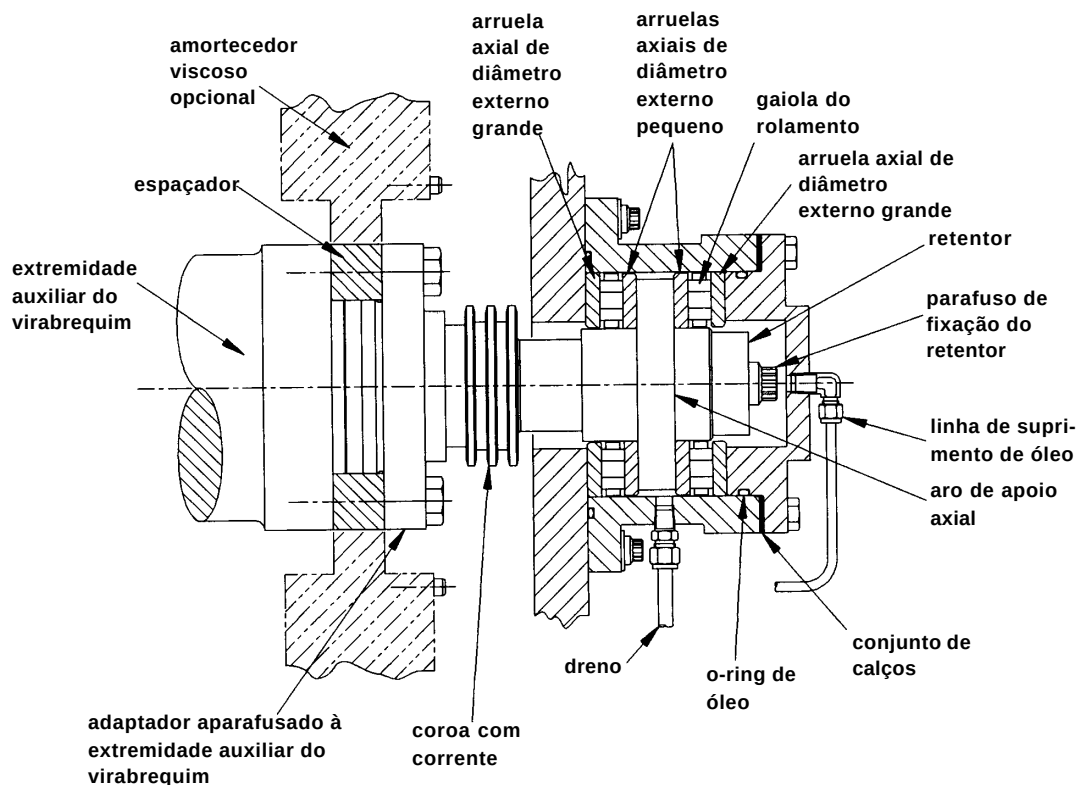


FIGURA 5-11 ROLAMENTO AXIAL EXTERNO

Retirada

Retire a linha de suprimento de óleo e a tampa da extremidade. Retire a arruela axial exterior e a pista do rolamento exterior. Retire o parafuso de fixação do retentor e o retentor. Retire o aro de apoio axial e o rolamento axial restante. Retire as arruelas axiais de diâmetro interno pequeno do aro de apoio axial e observe se há desgaste ou danos no aro de apoio axial.

Instalação

1. Inverta o procedimento de retirada e instale um novo rolamento axial interno e aro de apoio axial com os orifícios de óleo voltados para o virabrequim. Recoloque o retentor e o parafuso de fixação do retentor. Ajuste o parafuso de fixação do retentor com 150 libras-pé (203 N.m).
2. Verifique o desgaste entre o aro de apoio axial e o alojamento externo. Um desgaste de 0,005" (0,13 mm) ou menos é aceitável. Verifique os componentes e o procedimento de montagem se houver desgaste excessivo.

3. Instale o resto do rolamento novo e a tampa da extremidade sem conjunto de calços nem o-ring. Ajuste os parafusos para 120 libras-polegada (14 N.m), utilizando um padrão em "x". Meça a folga entre o alojamento exterior e a tampa da extremidade nos quatro pontos e tire a média. Adicione 0,006" (0,15 mm) a esse valor e "descasque" o conjunto de calços para que corresponda a tal tamanho. Instale o conjunto de calços e reinstale a tampa com o novo o-ring. Ajuste os parafusos com o torque final indicado na Tabela 1-9, página 1-15.
4. Após colocar a unidade em funcionamento, verifique a temperatura do alojamento exterior. Se estiver mais de 40° F (22° C) acima da temperatura de funcionamento do óleo, coloque mais calços para diminuir a carga prévia nos rolamentos.

Sistema de Transmissão por Corrente

Descrição

O sistema de transmissão por corrente é acionado pelo virabrequim na extremidade auxiliar do frame. A corrente aciona a bomba de óleo lubrificante e o lubrificador pressurizado. A tensão da corrente é controlado por uma coroa guia, ligada à tampa excêntrica de ajuste. A corrente mergulha no óleo do cárter e, como resultado, recebe lubrificação constante. Veja na ilustração a seguir os componentes da extremidade auxiliar e do sistema de transmissão por corrente dos modelos JGC e JGD.

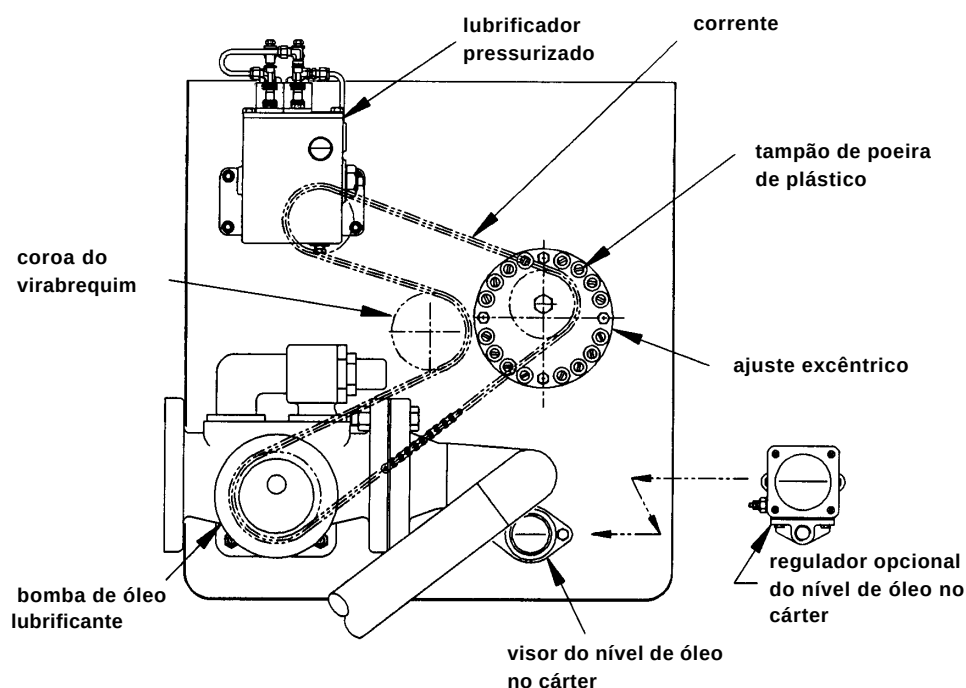
Ajuste da Corrente

1. Gire o equipamento até que a corrente esteja na posição mais tensa, o que evita o ajuste da corrente em uma posição de folga e a quebra de rolamentos ou a danificação de casquilhos da bomba e do lubrificador quando a corrente passar pela posição mais tensa.
2. Retire os quatro parafusos de cabeça e os doze tampões da tampa excêntrica. Gire a tampa 3 graus no sentido horário, olhando-a do exterior, a fim de alinhar os quatro orifícios novos dos parafusos de cabeça. Se a corrente ficar muito tensa, tente girar a tampa em sentido anti-horário para obter outro alinhamento dos orifícios.
3. Ajuste os quatro parafusos de cabeça (consulte o torque recomendado na Tabela 1-9, página 1-15) e gire o equipamento a fim de verificar a tensão em várias posições. Na posição mais tensa, a corrente deve estar ajustada para que a deflexão do arco mais acessível esteja dentro dos limites de deflexão da corrente apresentados na Tabela 5-2, página 5-20. Tal deflexão pode ser medida a partir de uma borda reta mantida na corrente que envolve as duas coroas. A deflexão admissível é medida no centro do arco, aplicando-se uma força de 2 a 10 libras (9 a 45 N) com o dedo sobre a corrente.

TABELA 5-2: LIMITES DE DEFLEXÃO DA CORRENTE

MODELO DO COMPRESSOR	LIMITES DE DEFLEXÃO DO LUBRIFICADOR PRESSURIZADO À COROA GUIA, EM POL (mm)
JGC e JGD - 2 carreiras	0,100 a 0,166 (2,54 a 4,22)
JGC e JGD - 4 carreiras	0,099 a 0,165 (2,51 a 4,19)
JGC e JGD - 6 carreiras	0,097 a 0,161 (2,46 a 4,09)

4. Recoloque os tampões da tampa excêntrica de ajuste, a fim de manter os orifícios não utilizados da tampa da extremidade sem poeira.

**FIGURA 5-12 SISTEMA DE TRANSMISSÃO POR CORRENTE**

Coroa de Ajuste da Corrente (Coroa Guia) - Substituição

JGC/2/4 e JGD/2/4

1. Retire a tampa superior do frame. Retire os quatro parafusos de cabeça que fixam a tampa excêntrica de ajuste à tampa da extremidade. Gire a tampa excêntrica de ajuste para soltar a corrente, a fim de que seja retirada. Depois da liberação da corrente da coroa guia, o conjunto completo pode ser retirado através da tampa da extremidade.
2. Meça a distância exata desde a borda externa da coroa até a borda externa da

- tampa de ajuste excêntrico. Anote a medida para o posicionamento adequado da coroa nova.
3. Deslize o pino para fora da porca da coroa guia. Retire a porca, os parafusos de cabeça hexagonal e a arruela Stat-O-Seal. Descarte os quatro itens, pois devem ser substituídos por peças novas. Retire e descarte o o-ring da tampa.
 4. Remonte todas as peças, utilizando parafusos de cabeça, uma arruela Stat-O-Seal, uma coroa e uma porca novos. Compare a medida da coroa até a tampa com a medida realizada anteriormente. Caso necessário, ponha um calço entre a tampa e o espaçador da coroa guia.
 5. Instale o conjunto na tampa da extremidade. Não instale a corrente. Verifique primeiro o alinhamento com as outras coroas, utilizando uma borda reta.
 6. Se o alinhamento estiver correto, retire o conjunto completo novamente. Ajuste a porca da coroa guia com o torque recomendado na Tabela 1-9, página 1-15, e faça um orifício de 1/8" (3,175 mm) atravessando a porca. Encaixe o pino.
 7. Instale um o-ring novo e lubrifique-o. Instale o conjunto e ajuste a corrente de acordo com as instruções apresentadas em "Ajuste da Corrente", página 5-19.

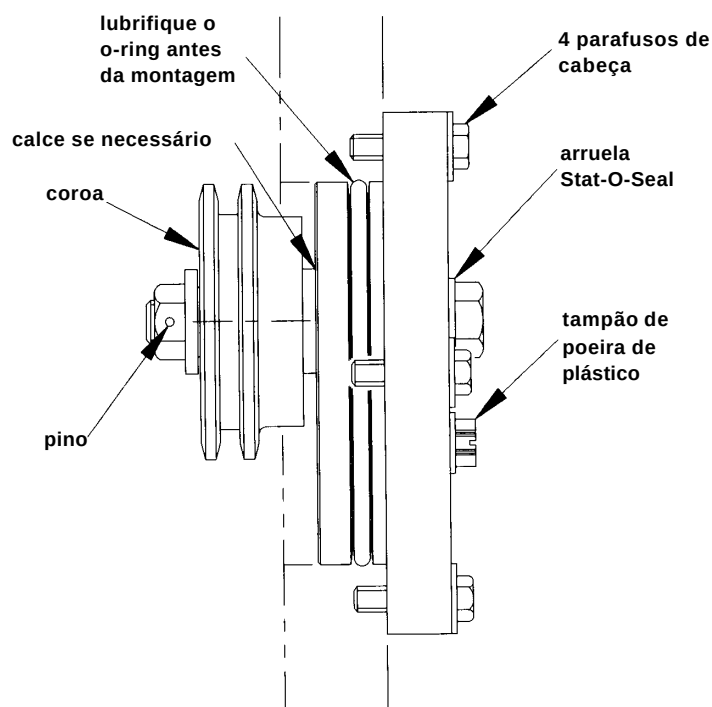


FIGURA 5-13 COROA GUIA DA CORRENTE - JGC/2/4 E JGD/2/4

JGC/6 e JGD/6

1. Retire a tampa superior do frame. Retire os quatro parafusos de cabeça que fixam a tampa excêntrica de ajuste à tampa da extremidade. Gire a tampa excêntrica de ajuste para soltar a corrente, a fim de que seja removida. Retire a

porca, a arruela plana e a arruela Stat-O-Seal. Mantendo a coroa no lugar pelo lado cárter, deslize a tampa de ajuste e o o-ring para fora da tampa da extremidade. Agora a corrente pode ser levantada e a coroa, parafusos e demais arruelas retirados através do orifício de montagem localizado na tampa da extremidade.

2. Meça a distância exata desde a borda externa da coroa até a borda externa da tampa de ajuste excêntrico. Registre a medida para o posicionamento adequado da coroa nova.
3. Descarte a porca, os parafusos de cabeça, a arruela plana e a arruela Stat-O-Seal, pois devem ser substituídos por peças novas. Retire e descarte o o-ring da tampa.
4. Remonte todas as peças, utilizando parafusos de cabeça, uma arruela plana, uma arruela Stat-O-Seal, uma coroa e uma porca autotravante ESNA novos. Compare a medida da coroa até a tampa com a medida realizada anteriormente. Caso necessário, ponha um calço entre a tampa e o espaçador da coroa guia.
5. Instale o conjunto na tampa da extremidade. Não instale a corrente. Verifique primeiro o alinhamento com as outras coroas, utilizando uma borda reta.
6. Se o alinhamento estiver correto, retire o conjunto completo novamente. Instale um o-ring novo na tampa de ajuste e lubrifique-o. Reinstale todas as peças juntamente com a corrente na ordem inversa do primeiro passo. Ajuste a porca da coroa guia com o torque recomendado na página 1-8.
7. Ajuste a corrente de acordo com as instruções apresentadas em “Ajuste da Corrente”, página 5-19.

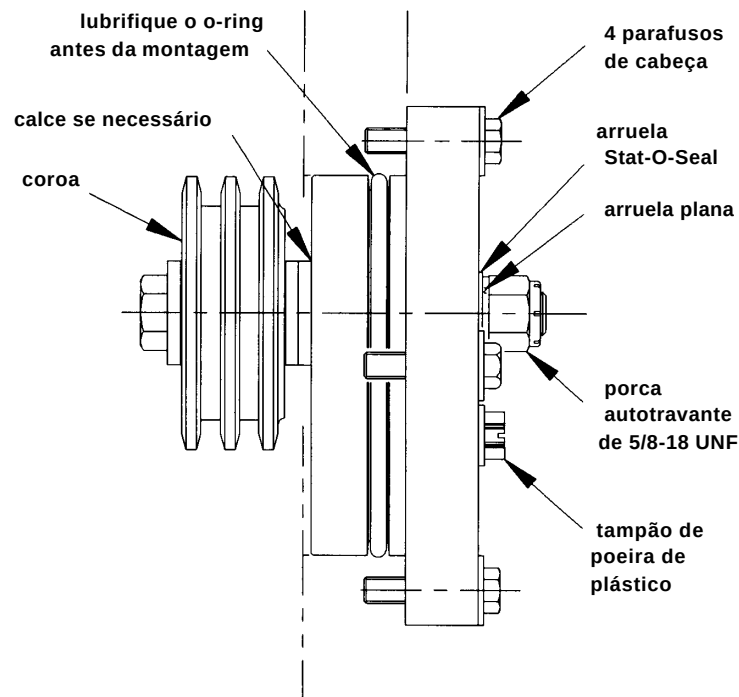


FIGURA 5-14 COROA GUIA DA CORRENTE - JGC/6 E JGD/6

Coroa com Corrente da Bomba de Óleo Lubrificante - Substituição

1. Retire toda a tubulação da bomba. Retire o adaptador. A coroa poderá sair através da abertura da tampa da extremidade após a retirada da corrente.
2. Meça a distância exata desde a borda externa da coroa até a borda externa do adaptador, a fim de posicionar a coroa nova. Anote essa medida para referência futura.
3. Com a bomba de óleo em uma bancada, use uma Chave Allen para retirar os parafusos sem cabeça da coroa. Retire então a coroa de seu eixo.
4. Retire a chaveta quadrada, de 3/16 x 1" (4,8 x 25 mm) de comprimento, do eixo e lime-o para remover quaisquer rebarbas levantadas pela ponta do parafuso sem cabeça.
5. Instale uma chaveta quadrada nova, de 3/16 x 1" (4,8 x 25 mm) de comprimento, depois de verificar se a chaveta caberá na coroa nova. Se a chaveta for muito grossa, pode ser polida com uma lixa sobre uma superfície plana, até que entre facilmente no entalhe. Também pode ser um pouco alta e necessitar uma lixada na borda superior.
6. Instale uma coroa nova e compare a distância entre a coroa e a superfície exterior do adaptador com a medida anterior. Quando estiver corretamente posicionada, aperte os parafusos sem cabeça.
7. Examine as juntas do adaptador. Se houver alguma dúvida sobre seu estado,

instale juntas novas. Antes de reinstalar a bomba, aplique um lubrificante anti-grimpante na superfície das juntas para facilitar uma retirada posterior.

8. Reinstale a bomba na tampa da extremidade e verifique o alinhamento com as outras coroas, utilizando uma borda reta.
9. Ajuste a corrente de acordo com as instruções apresentadas em “Ajuste da Corrente”, página 5-19.

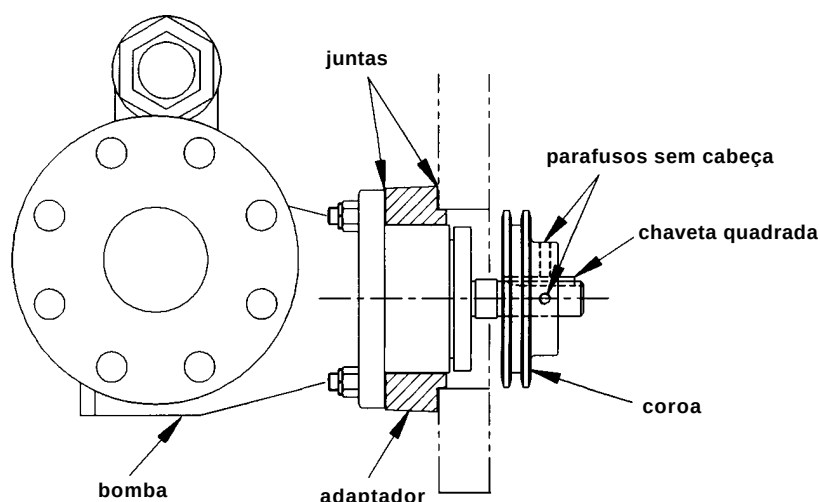


FIGURA 5-15 COROA COM CORRENTE DA BOMBA DE ÓLEO LUBRIFICANTE

Coroa com Corrente do Lubrificador Pressurizado - Substituição

1. Retire o parafuso sem cabeça da coroa e a coroa. Desconecte toda a tubulação do lubrificador.
2. Retire os quatro parafusos de cabeça do suporte de montagem e retire o lubrificador.
3. Com o lubrificador em uma bancada, retire a Chaveta Woodruff do eixo e lime o eixo para remover quaisquer rebarbas levantadas pela ponta do parafuso sem cabeça. Instale um o-ring novo.
4. Instale uma chaveta Woodruff Nº 304 nova, depois de verificar se a chaveta caberá na coroa nova. Se for muito grossa, pode ser polida com uma lixa sobre uma superfície plana, até que entre facilmente no entalhe. Também pode ser um pouco alta e necessitar uma lixada na borda superior.
5. Depois da instalação da chaveta nova e da determinação de que a coroa nova caberá, lubrifique o o-ring novo e monte novamente o lubrificador na tampa da extremidade.
6. Coloque a coroa nova no eixo e alinhe com as outras coroas, utilizando uma borda reta. Ajuste o parafuso sem cabeça.
7. Ajuste a corrente, utilizando as instruções apresentadas em “Sistema de Transmissão por Corrente”, página 5-19.

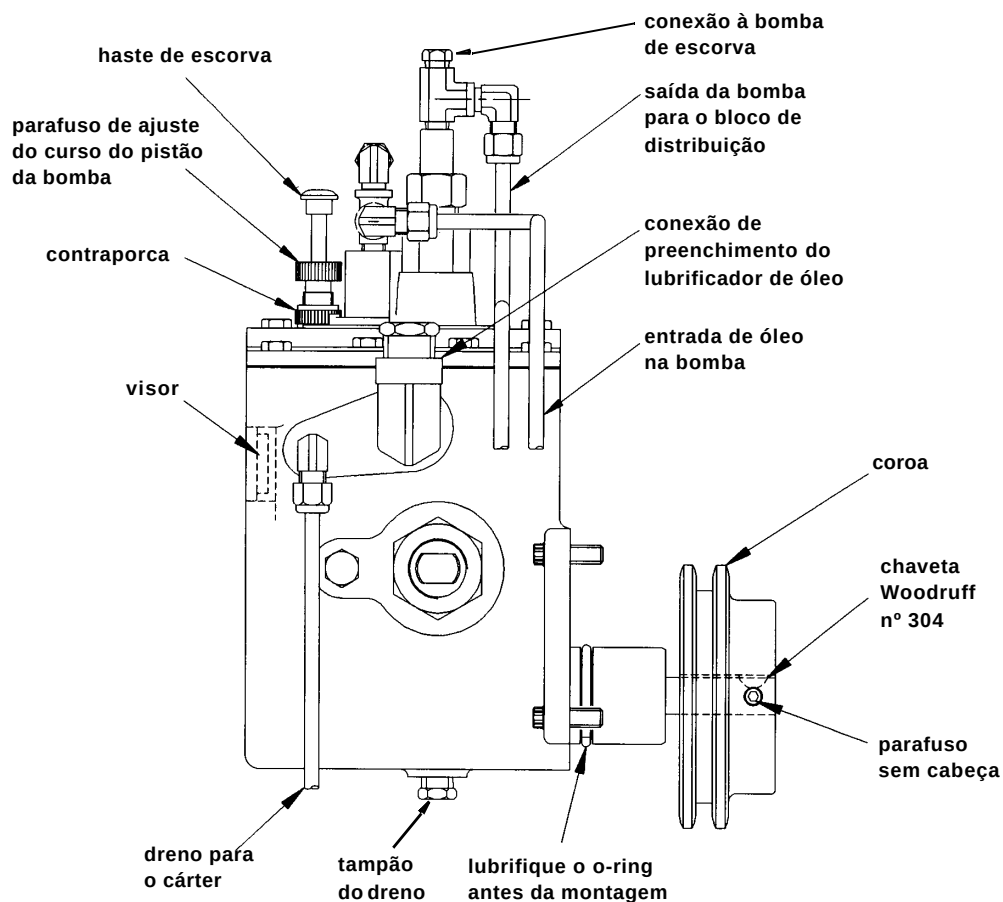


FIGURA 5-16 COROA COM CORRENTE DO LUBRIFICADOR PRESSURIZADO

Pistão e Haste - Retirada

CUIDADO

PARA EVITAR FERIMENTOS, ASSEGURE-SE DE QUE NEM MOTOR NEM A PRESSÃO DO GÁS NO CILINDRO DO COMPRESSOR POSSAM GIRAR O VIRABREQUIM DO COMPRESSOR DURANTE A MANUTENÇÃO. EM COMPRESSORES COM MOTOR A COMBUSTÃO, RETIRE O ACOPLAMENTO CENTRAL OU BLOQUEIE O VOLANTE. EM COMPRESSORES COM MOTOR ELÉTRICO, SE NÃO FOR CONVENIENTE DESCONECTAR O MOTOR DO COMPRESSOR, A CHAVE PRINCIPAL DO MOTOR DEVERÁ ESTAR BLOQUEADA DURANTE A MANUTENÇÃO.

ANTES DE QUALQUER MANUTENÇÃO, ALIVIE COMPLETAMENTE O SISTEMA. ANTES DA RETIRADA DO CABEÇOTE DO CILINDRO, SOLTE 1/8" (3 mm) TODOS OS PARAFUSOS DE CABEÇA. ASSEGURE-SE DE QUE O CABEÇOTE ESTEJA SOLTO E DE QUE O CILINDRO ESTEJA COMPLETAMENTE DESPRESSURIZADO.

1. Retire as tampas laterais da guia da cruzeta e o cabeçote do cilindro. O cabeçote do cilindro só deve ser solto após as precauções indicadas acima.
2. Movimente a cruzeta até o ponto morto interior. Desaparafuse, mas não retire, os parafusos sem cabeça da porca da cruzeta. Desaperte a porca da cruzeta com a alavanca rosqueadora especial (vide Figura 7-1, página 7-2).
3. Retire o cabeçote do cilindro. No caso de cilindros tandem, nos quais o calibre do cilindro exterior é menor que o calibre do cilindro interior, é necessário retirar o cilindro exterior. Apóie tais cilindros durante a retirada e a instalação, para evitar a colocação de peso excessivo no conjunto pistão-haste, o que poderia causar flexão.
4. Use a Ferramenta Gira Pistão para desaparafusar o conjunto pistão-haste da cruzeta (vide Figura 5-19, página 5-32). Os dois pinos da ferramenta encaixam-se nos orifícios da porca do pistão. Retire a porca da cruzeta da haste do pistão.
5. Quando o pistão estiver saindo do cilindro, tenha cuidado no manuseio dos anéis do pistão. Apesar de sua resistência quando em uso, os anéis são frágeis ao serem retirados. Sempre manuseie-os com ferramentas e mãos limpas, protegendo-os de marcas, danos e flexões. Movimente o pistão para fora do cilindro até que uma fração do primeiro anel saia do cilindro. Envolve o anel com as mãos (use uma fita nos maiores) até que esteja livre e retire-o. Use o mesmo procedimento para a retirada dos anéis seguintes e do anel de desgaste.
6. Deslize a haste do pistão para fora da extremidade do cabeçote. A extremidade da haste com rosca do lado da cruzeta tem um diâmetro 1/4" (6 mm) menor que o diâmetro interior da selagem. Com extremo cuidado, deslize lentamente a haste do pistão através da selagem para evitar danos às roscas da haste ou aos anéis de selagem.

Pistão e Haste - Desmontagem e Remontagem

Desmontagem

Hastes antigas sem orifício com rosca para a chave de torque A-6774 (vide Figura 5-18), necessitam um dispositivo hidráulico de fixação e ferramentas especiais para a correta desmontagem/ remontagem do pistão e da haste. Hastes que não possuem orifício com rosca podem ser reusinadas em uma oficina de usinagem qualificada. Entre em contato com o Fabricante do Conjunto ou com a Ariel para obter maiores informações.

Remontagem

1. Limpe completamente todas as peças do conjunto pistão-haste. Assegure-se de que o interior do pistão esteja limpo e seco.
2. Inspeccione se há marcas, rebarbas ou arranhões no aro de apoio (ou na área de apoio na haste, se o apoio é parte integrante não separável), no pistão e na porca do pistão. Se necessário, pula as superfícies com um esmeril fino. Encaixe o aro de apoio e a porca no pistão para verificar se o diâmetro externo encaixa e gira livremente com a mão.
3. Inspeccione as roscas da haste do pistão e a aba do aro de apoio. As roscas devem estar limpas e sem rebarbas. Instale o aro de apoio e a porca na haste do pistão para verificar se o diâmetro interno encaixa e gira livremente. Atarraxe a porca do pistão com a mão até que a rosca da haste sobressaia, para verificar se a rosca encaixa livremente. Retire a porca e o aro de apoio.
4. Verifique os anéis do pistão e anéis de desgaste para determinar o desgaste (vide "Determinação do Desgaste dos Anéis", página 5-34 e "Determinação do Desgaste dos Anéis de Desgaste", página 5-34). Se necessário, substitua os anéis do pistão e anéis de desgaste.
5. Se a haste do pistão não possuir orifício com rosca para a chave de torque A-6774 (vide Figura 5-18), fixe a haste do pistão com o dispositivo hidráulico de fixação adequado, utilizando revestimento de PVC limpo e sem óleo (vide Figura 5-17). Fixe a haste do pistão o mais próximo possível do aro de apoio, mas em um lugar onde o dispositivo de fixação não interfira com o pistão. É recomendável que a montagem de hastes antigas sem orifício com rosca para a chave de torque A-6774 seja realizada por um centro de assistência autorizado.
6. Aplique uma fina camada de Never-Seez (composto anti-grimpante e lubrificante) na aba da haste do pistão, na área onde se localiza o aro de apoio da haste e no lado do aro de apoio que entra em contato com o pistão. Então deslize o aro de apoio na haste. O Never-Seez é fabricado pela Bostick, Boston Street, Middleton, MA 01949 EUA, telefone: (1-508) 777-0100.
7. Aplique uma fina camada de Never-Seez nas roscas da haste do pistão na extremidade do pistão. Então deslize o pistão até seu lugar na haste e no aro de apoio.

OBS.: UMA EXTREMIDADE DO PISTÃO É USINADA 0,002" (0,05 mm) MENOR EM UMA FAIXA DE 3/4" (19 mm) DE LARGURA POR QUESTÕES DE FABRICAÇÃO. SE O PISTÃO FOR SIMÉTRICO E PUDER SER INSTALADO

EM QUALQUER DIREÇÃO, MONTE-O COM A FAIXA MENOR VOLTADA PARA A EXTREMIDADE DO CABEÇOTE.

8. Aplique uma fina camada de Never-Seez nas roscas da porca do pistão e na superfície de contato do pistão. Instale a porca e aperte-a com a mão.
9. Em hastes do pistão sem orifício com rosca para a chave de torque A-6774, ajuste a porca do pistão com o torque recomendado na Tabela 1-9, página 1-15, utilizando o adaptador de torque para porca do pistão B-1503 opcional (vide Figura 7-1). Talvez seja necessário utilizar uma chave de torque hidráulica para atingir o torque requerido. Em hastes do pistão que possuem orifício com rosca para a chave de torque A-6774 (vide Figura 5-18), coloque a chave de torque opcional no lugar, com os dois pinos encaixados na porca da haste do pistão. Ajuste a porca de fixação da chave de torque hidráulica, até que a chave de torque esteja firme contra o conjunto pistão-haste (pelo menos 8 voltas) e afrouxe 1/4 de volta. Observe que a porca de fixação da chave de torque hidráulica possui orifícios para a inserção de uma haste de 3/8" (9,5 mm), a fim de ajudar a apertar ou soltar o extrator, caso necessário. Deve-se aplicar uma pressão hidráulica de 5.400 psi (37,2 MPa) na chave de torque para a elongação da haste do pistão. Então deve-se aplicar um torque de 100 libras-pé (136 N.m) no acionamento sextavado de 9/16" do pinhão. A seguir a pressão hidráulica é liberada e a chave de torque é retirada. A chave de torque A-6774 também é utilizada e pressurizada para a desmontagem do pistão e da haste.

**CUIDADO**

NÃO COLOQUE EXCESSO DE PRESSÃO NA CHAVE DE TORQUE HIDRÁULICA. O EXCESSO DE PRESSÃO PODE CAUSAR A QUEBRA DA CHAVE DE TORQUE E/ OU RESULTAR EM EXCESSIVA PRÉ-CARGA DA HASTE DO PISTÃO. A PRÉ-CARGA EXCESSIVA PODE CAUSAR A QUEBRA DA HASTE DO PISTÃO, PODENDO CAUSAR FERIMENTOS.

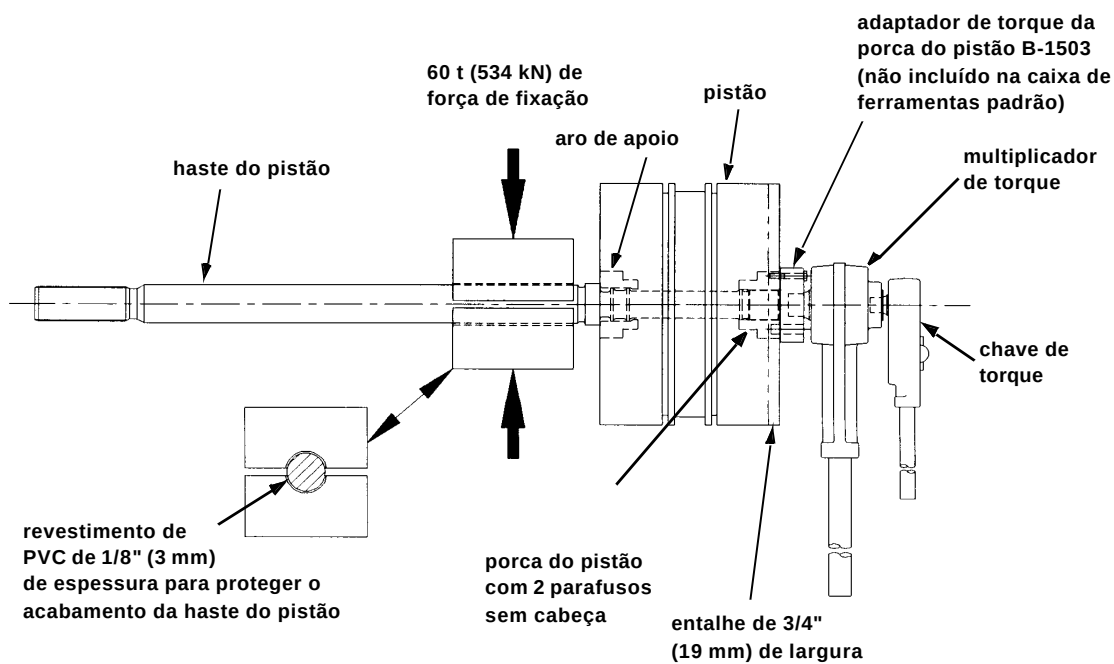


FIGURA 5-17 NECESSIDADES DE FIXAÇÃO DO PISTÃO E DA HASTE

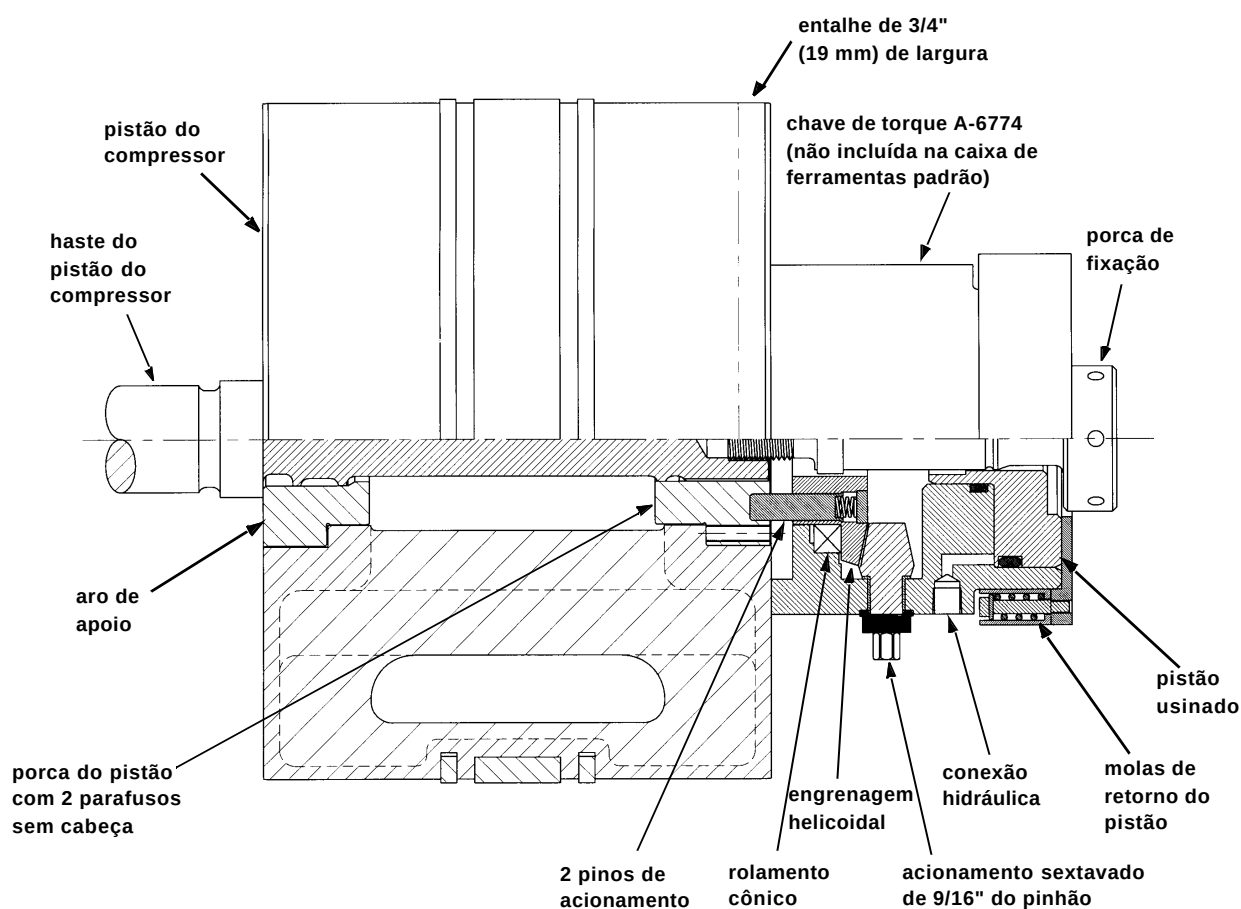


FIGURA 5-18 CHAVE DE TORQUE PARA PORCA DO PISTÃO (CÓDIGO A-6774)

10. Após o ajuste, a haste do pistão não deve sobressair mais de 0,010" (0,25 mm) da borda do pistão.
11. Aplique uma fina camada de Never-Seez nos dois novos parafusos Allen sem cabeça. Duas chaves Allen novas também são necessárias por porca em cada ajuste, já que são descartadas após um único uso destruidor. Instale os parafusos sem cabeça e ajuste-os deformando permanentemente a chave Allen, ao apertá-la além do limite elástico (deformada com um arco de 15°).
12. Faça punções na porca do pistão, a até 1/16" (1,5 mm) das roscas dos parafusos sem cabeça, para travá-los no lugar.
13. Pese o conjunto pistão-haste com os anéis do pistão e anéis de desgaste. Grave o peso na extremidade do cabeçote do pistão. Nivele quaisquer degraus para evitar erros na medição das folgas. Registre esse peso para referência futura.

Pistão e Haste - Instalação

1. Instale no cilindro o conjunto pistão-haste com os anéis do pistão e anéis de desgaste. A extremidade da haste com rosca do lado da cruzeta tem um diâmetro 1/4" (6 mm) menor que o diâmetro interior da selagem. Não é

necessário usar uma capa de proteção se o devido cuidado for tomado, mas a capa pode ser útil. O uso da capa de proteção plástica em duas peças para haste do pistão (A-7919), fornecida na caixa de ferramentas, ajudará a garantir que os anéis da selagem não sejam danificados. Antes de deslizar a haste na caixa de selagem, monte a capa de proteção da haste sobre as roscas da haste com a extremidade chanfrada voltada para a extremidade da haste, seguida pela peça do nariz. Retire a ferramenta de colocação depois que as roscas tiverem atravessado a caixa de selagem.

2. Aparafuse a porca da cruzeta na haste do pistão. Assegure-se de que todas as superfícies de contato das roscas e da porca estejam bem lubrificadas com óleo novo e limpo, para garantir uma montagem adequada. Coloque o virabrequim no ponto morto interior. Retire uma válvula de descarga da extremidade do virabrequim. Determine o espaço morto do pistão necessário no lado do virabrequim, conforme indicado na plaqueta de identificação do cilindro (vide Tabela 1-3, página 1-10). Insira um calibrador de folga de medida igual ao espaço morto necessário no lado do virabrequim, através do alojamento da válvula de descarga. Utilize as ferramentas ilustradas na Figura 5-19, página 5-32, para aparafusar a haste do pistão na cruzeta até que o pistão esteja firme contra o calibrador de folga. Coloque a porca da cruzeta, mas não aperte. Retire o calibrador de folga.
3. Assegure-se de que a Ferramenta Gira Pistão tenha sido retirada. Recoloque o cabeçote do cilindro e a junta. Ajuste todos os parafusos do cabeçote do cilindro igualmente com o valor de torque adequado apresentado na Tabela 1-9, página 1-15.
4. Retire uma válvula de sucção da extremidade do cabeçote. Determine o espaço morto do pistão necessário do lado do cabeçote, conforme indicado na plaqueta de identificação do cilindro (vide Tabela 1-3, página 1-10). Gire o virabrequim 180° até o ponto morto exterior e verifique o espaço morto do cabeçote, utilizando calibradores de folga através do alojamento da válvula. Determine se a folga medida está dentro dos limites de folga requeridos.
5. Ajuste a porca da cruzeta com o valor de torque adequado apresentado na Tabela 1-9, página 1-15.
6. Ajuste os parafusos sem cabeça na porca da cruzeta.
7. Antes da instalação das tampas laterais, aplique um lubrificante anti-grimpante nas juntas, o que ajudará em uma retirada posterior.
8. Recoloque as tampas laterais da guia da cruzeta e ajuste todos os parafusos de cabeça.
9. Recoloque os conjuntos de válvulas e ajuste todos os parafusos das tampas das válvulas igualmente com o valor de torque adequado apresentado na Tabela 1-9, página 1-15.

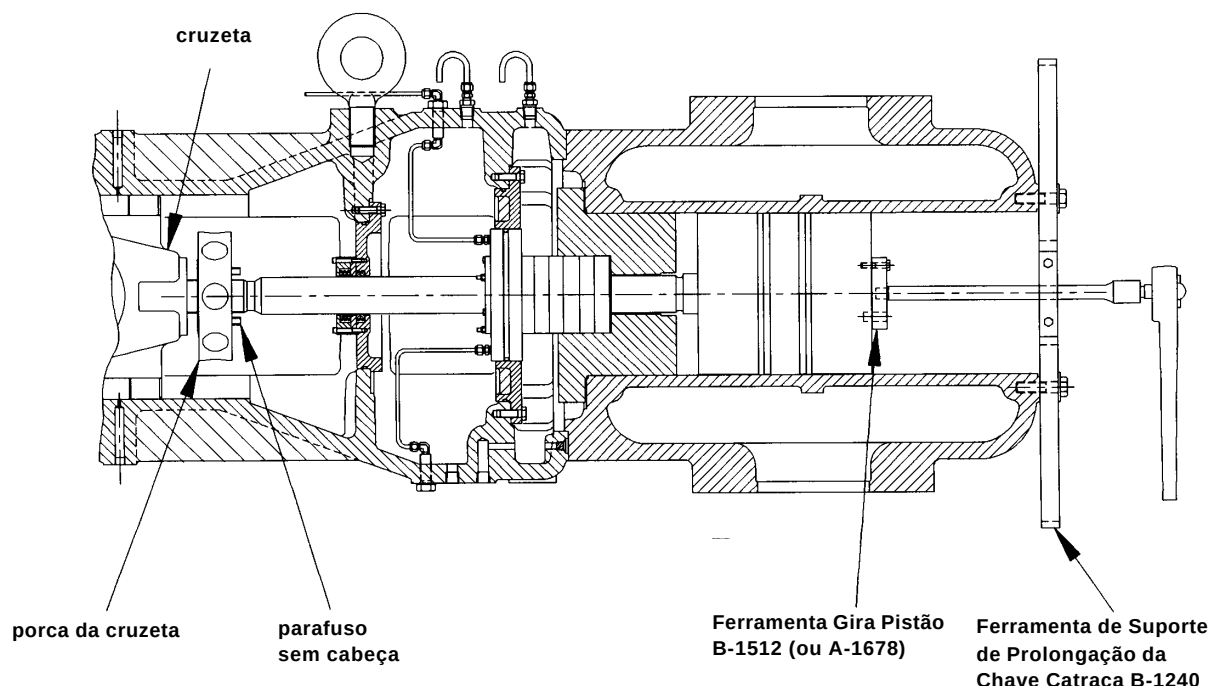


FIGURA 5-19 INSTALAÇÃO DO PISTÃO E DA HASTE

Desgaste da Haste do Pistão

Verifique o desgaste da haste do pistão após a instalação de uma unidade nova, a mudança do lugar da unidade ou qualquer manutenção que possa afetar o desgaste da haste.

Verifique se as guias da cruzeta estão devidamente niveladas com calços (vide "Procedimentos de Preparação e Alinhamento", página 2-1). Verifique se as cruzetas estão em contato direto com a guia inferior. Um calibrador de folga de 0,0015" (0,04 mm) não deve entrar mais de 1/2" (13 mm) nos quatro cantos da cruzeta.

Coloque o eixo do relógio comparador¹ contra a haste do pistão, próximo à caixa de selagem. Zere o relógio com o pistão em direção à extremidade do virabrequim. As leituras devem ser realizadas tanto na vertical quanto na horizontal. Ao medir o movimento vertical da haste, o movimento para cima será registrado como positivo, o movimento para baixo será registrado como negativo. Ao medir o movimento horizontal da haste, o movimento da haste em direção à extremidade auxiliar do frame será registrado como leitura positiva, o movimento em direção à extremidade do motor do frame será registrado como leitura

1. Use um relógio comparador com incrementos de 0,0001" (0,001 mm).

negativa. Copie a Tabela 5-3 para o registro das leituras. Movimente o virabrequim com a mão e registre as leituras no meio do curso e com o pistão na extremidade do cabeçote.

TABELA 5-3: DESGASTE DA HASTE DO PISTÃO

NÚMERO DA CARREIRA		1	2	3	4	5	6
VERTICAL	pistão na CE	0	0	0	0	0	0
	meio do curso						
	pistão na HE						
HORIZONTAL	pistão na CE	0	0	0	0	0	0
	meio do curso						
	pistão na HE						

Compare as leituras com a Tabela 5-4.

TABELA 5-4: LEITURAS MÁXIMAS ACEITÁVEIS DE DESGASTE DA HASTE DO PISTÃO

DIREÇÃO	POLEGADAS	(mm)
Vertical	0,0025	(0,064)
Horizontal	0,0010	(0,025)

Se uma leitura vertical for superior à leitura máxima aceitável, utiliza-se o procedimento a seguir para determinar a aceitabilidade. Com o pistão na extremidade do cabeçote, use calibradores de folga para determinar a folga na parte superior do pistão. Em pistões com anéis de desgaste ou anéis guia, a folga é medida acima deles. A folga superior do calibrador de folga deve ser dividida por 2 e então se subtrai 0,005" (0,13 mm). Coloque um calibrador de folga da espessura calculada por baixo da parte inferior do pistão. Em pistões com anéis de desgaste ou anéis guia, coloque o calibrador de folga por baixo dos anéis. O comprimento do calibrador de folga deve ser suficiente para que ele permaneça sob o pistão quando este se mover ao longo do curso. Meça novamente o desgaste vertical e compare com os limites aceitáveis da tabela acima. As leituras horizontais realizadas sem o uso de calibradores de folga devem ser utilizadas para a aceitação. Copie a Tabela 5-5, registre os cálculos e leituras.

TABELA 5-5: ESPESSURA DO CALIBRADOR DE FOLGA PARA A CORREÇÃO DO PESO DO PISTÃO

LINHA	NÚMERO DA CARREIRA	1	2	3	4	5	6
1	folga do calibrador superior						
2	linha 1 (/2)						
3	linha 2 - 0,005" (-0,13 mm)	- 0,005" (-0,13 mm)	- 0,005" (-0,13 mm)	- 0,005" (-0,13 mm)	- 0,005" (-0,13 mm)	- 0,005" (-0,13 mm)	- 0,005" (-0,13 mm)
4	espessura do calibrador inferior						
5	vertical - pistão na CE	0	0	0	0	0	0
6	vertical - pistão na HE						

Se as leituras não estiverem dentro dos limites aceitáveis após a substituição das peças desgastadas e a correção do alinhamento da tubulação, o conjunto pistão-haste deverá ser substituído.

Anéis do Pistão

Todos os cilindros JGC e JGD utilizam anéis de pistão com uma peça de teflon cortada diagonalmente.

Determinação do Desgaste dos Anéis

A Ariel recomenda a substituição dos anéis quando a folga entre pontas atingir o triplo da dimensão da folga do anel novo. Para medir as folgas entre pontas, insira os anéis nos cilindros sem pistões (consulte a dimensão da folga entre pontas de anéis novos na Tabela 1-7, página 1-12).

Retirada

Consulte o parágrafo 4 na seção “Pistão e Haste - Retirada”, página 5-26, sobre a retirada de anéis do pistão.

Anéis de Desgaste

Todos os pistões JGC e JGD utilizam anéis de desgaste com uma peça de teflon cortada diagonalmente.

Determinação do Desgaste dos Anéis de Desgaste

Como o anel de desgaste não tem função de vedação, a folga entre pontas não é fundamental. O importante é a projeção do anel de desgaste além do diâmetro exterior do pistão. A projeção do anel de desgaste pode ser verificada medindo-se a folga entre o pistão e o calibre do cilindro na parte inferior do calibre, o que pode ser realizado sem a retirada do pistão do cilindro. Substitua o anel de desgaste antes que seu desgaste permita que o pistão toque o calibre do cilindro.

Anéis do Pistão - Instalação

1. Coloque os anéis nos sulcos do pistão. Encaixe os anéis de uma peça de teflon com a mão.
2. Com os anéis completamente encaixados nos sulcos, insira a haste e o pistão no cilindro. Assegure-se de que os anéis de uma peça permaneçam no lugar enquanto o pistão e a haste forem inseridos.

OBS.: AS PONTAS DOS ANÉIS DEVEM ESTAR DESENCONTRADAS EM TORNO DO PISTÃO E NÃO ALINHADAS.

3. Siga os passos descritos em “Pistão e Haste - Instalação”, página 5-30.

Anel de Desgaste - Instalação

Instale o anel de desgaste da mesma forma que os outros anéis do pistão, de acordo com a descrição anterior.

Selagem de Pressão da Haste do Pistão - Retirada

1. Retire o pistão e a haste do pistão. Consulte “Pistão e Haste - Retirada”, página 5-26.
2. Retire o diafragma da selagem e selagem raspadora de óleo.
3. Desconecte a tubulação de óleo lubrificante e/ ou as conexões de refrigeração da parte superior do conjunto de selagem e a tubulação de alívio principal da parte inferior do conjunto. Retire os parafusos de cabeça de doze pontas que fixam no cilindro o conjunto de selagem de pressão.
4. Não retire ainda as porquinhas dos prisioneiros. Os prisioneiros mantêm a caixa de selagem unida, para que ela possa ser retirada inteira.
5. Puxe a selagem de pressão completa para fora da guia da cruzeta. Ela sairá através da grande abertura lateral da guia. A selagem de pressão deverá ser levada a um local limpo para a desmontagem.
6. Coloque a selagem de pressão sobre uma superfície limpa com o corpo do nariz ou a extremidade do cilindro voltada para baixo. Três prisioneiros de ligação longos mantêm a selagem de pressão unida. A distância entre os orifícios dos prisioneiros não é igual, o que evita o alinhamento incorreto da pilha de peças. Após a retirada das porcas dos prisioneiros, a selagem de pressão poderá ser desempilhada. Substitua as porcas cada vez que desmontar a selagem de pressão.
7. O desgaste dos anéis pode ser determinado colocando-se os conjuntos de anéis (observe as marcas de correspondência) na haste do pistão. Verifique a folga entre pontas. Se as pontas tocarem ou quase tocarem, os anéis devem ser substituídos por anéis novos.
8. Rebarbas ou bordas agudas nos anéis devido ao desgaste devem ser cuidadosamente limadas para que todas as bordas correspondentes fiquem retas.
9. A junta metálica no corpo da extremidade pode ser retirada com uma sovela afiada. Cuidado para não arranhar as laterais do sulco da junta.
10. Antes da remontagem, assegure-se de que todas as peças estejam perfeitamente limpas.

Selagem da Haste do Pistão - Remontagem

1. Assegure-se de consultar o desenho do conjunto de selagem de pressão no livro de peças. A Ariel fornece quatro livros de peças com cada unidade. Entre em contato com seu distribuidor caso não possua um livro de peças. Um desenho do conjunto de selagem de pressão também é fornecido com cada kit de recondição de selagem de pressão.
2. Quando um jogo novo de anéis da haste é instalado em uma caixa de selagem existente, o desgaste das peças da caixa deve ser inspecionado. Os corpos devem ser suaves e planos no lado de trás, onde os anéis da haste devem vedar. Se os corpos ou sulcos se estiverem côncavos ou cônicos, devem ser recondição. Raramente a alteração do lado da cruzeta dos corpos é necessária, no entanto, caso necessária, deve-se tomar cuidado para não prejudicar a folga lateral correta dos anéis substitutos.

OBS.: SE HOUVER SUSPEITA DE DESGASTE PREMATURO, CONSULTE “Necessidades de Lubrificação do Cilindro e da Selagem”, PÁGINA 4-5.

3. A caixa de selagem sempre deve ser desmontada e completamente limpa com um solvente adequado antes de sua instalação.
4. Antes da remontagem, assegure-se de que todos os anéis da haste e corpos estejam corretamente posicionados e que os anéis estejam completamente recobertos com lubrificante limpo. Examine todas as peças para verificar se há marcas anormais ou rebarbas que possam interferir na livre flutuação do anel da haste nos corpos. Deve-se tomar cuidado especial com anéis da haste de materiais moles, como bronze ou TFE. É extremamente importante que o manuseio e instalação dos anéis raspadores de óleo evite danos às bordas de raspagem.
5. As peças devem ser colocadas em uma bancada para a instalação progressiva na posição correta, com o lado adequado dos anéis da haste voltado para a pressão. Observe que todos os segmentos dos anéis da haste são cuidadosamente marcados com letras e devem ser montados seguindo tal ordem, o que é de importância fundamental para garantir uma vedação adequada. Após o ajuste das porcas dos prisioneiros de ligação, todos os anéis devem estar livres para "flutuar" radialmente em cada corpo.
6. Em instalações novas, deve-se tomar o cuidado de limpar toda a poeira acumulada nas linhas e no compressor, porque o depósito de materiais estranhos na selagem é um abrasivo destruidor.
7. Antes da instalação da caixa de selagem no cilindro, deve-se inspecionar se há marcas ou danos na junta da extremidade do corpo, o que causaria vazamentos durante o uso. Em caso de dúvida, substitua a junta por uma nova.
8. Além disso, antes da instalação da caixa de selagem no cilindro, assegure-se de que a superfície da junta no alojamento da selagem na extremidade do virabrequim do cilindro esteja limpa e sem arranhões.
9. Reinstale o todo o conjunto da caixa de selagem com o ponto de suprimento de óleo na parte superior. Utilizando os parafusos da selagem da haste, coloque a selagem no lugar.
10. Reinstale o diafragma da selagem e a selagem raspadora de óleo.
11. Reinstale o pistão e a haste. Siga os passos descritos em “Pistão e Haste - Instalação”, página 5-30.

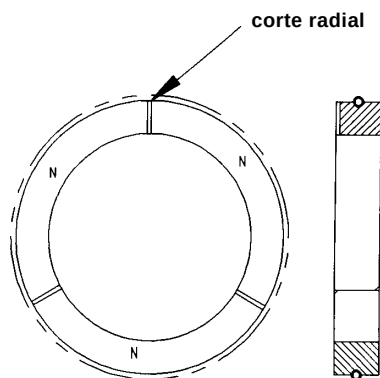
12. Após o ajuste da porca da cruzeta, ajuste os parafusos da selagem da haste igualmente com o torque recomendado na Tabela 1-9, página 1-15. Tal procedimento garantirá o ajuste uniforme da selagem de pressão na junta do nariz da selagem. O alinhamento é facilmente obtido com o uso de calibradores, a fim de manter uma folga uniforme em todos os pontos entre o calibre da caixa e a haste.
13. Ajuste novamente as porquinhas dos prisioneiros de ligação. Reinstale as conexões da tubulação de suprimento de óleo, alívio principal e/ ou refrigeração. Tome cuidado para não "morder" a rosca das porcas da tubulação. As porcas da tubulação devem ser apertadas.

OBS.: APÓS A INSTALAÇÃO DOS NOVOS ANÉIS DA SELAGEM DE PRESSÃO, CONSULTE "Sistema Pressurizado de Lubrificação", PÁGINA 4-17, PARA OBTER INSTRUÇÕES SOBRE A ESCORVA DO SISTEMA PRESSURIZADO DE LUBRIFICAÇÃO. A ESCORVA DEVE SER REPETIDA A CADA PARTIDA DO COMPRESSOR, JÁ QUE AS LINHAS DE ÓLEO SANGRAR DURANTE O PERÍODO DE PARADA. SIGA AS INSTRUÇÕES DE "Ajuste do Lubrificador Pressurizado", PÁGINA 3-7, A RESPEITO DAS TAXAS DE LUBRIFICAÇÃO RECOMENDADAS PARA O AMACIAMENTO DE EQUIPAMENTOS NOVOS. A TAXA DE LUBRIFICANTE PARA O AMACIAMENTO É O DOBRO DA TAXA NORMAL, OU METADE DO TEMPO DE CICLO NORMAL DO PINO INDICADOR.

Tipos de Anéis da Selagem da Haste do Pistão

Rompedor de Pressão Tipo "P"

É um anel único, cortado radialmente em três segmentos iguais. A folga entre pontas total para o anel é de 0,050" (1,27 mm) e ele rompe ou diminui a vazão de gás sem proporcionar uma vedação completa. Essa folga entre pontas deve ser mantida, através do ajuste da folga do anel ou de sua substituição (vide Figura 5-20).



material: PEEK

Letras voltadas para a pressão/ cilindro.

FIGURA 5-20 ROMPEDOR DE PRESSÃO TIPO "P"

Conjunto de Vedação de Ação Única Tipo "BTR"

Este conjunto é formado por três anéis e veda apenas em uma direção. O primeiro anel (lado da pressão) é cortado radialmente com uma folga entre pontas total instalada de aproximadamente 5/64" (8 mm) e é de teflon. O segundo anel é cortado tangencialmente com degrau e também é de teflon. Os dois primeiros anéis se encaixam em pinos, a fim de que os cortes dos dois fiquem desencontrados. O terceiro anel é chamado de anel de backup e é cortado radialmente. O calibre deste anel é maior que o diâmetro da haste, o que permite que as uniões radiais fiquem ajustadas, formando uma vedação de gás. Não há necessidade de pino para este anel (vide Figura 5-21).

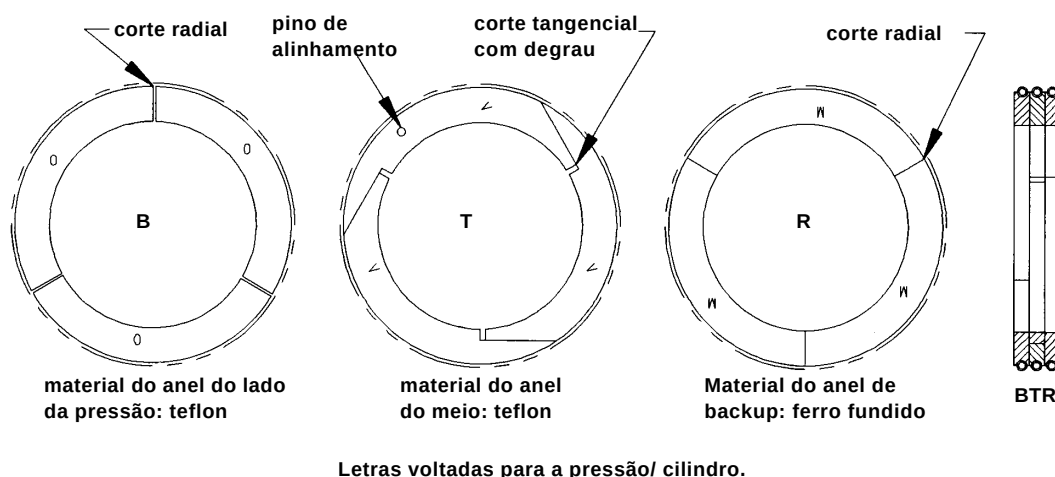


FIGURA 5-21 CONJUNTO DE VEDAÇÃO DE AÇÃO ÚNICA TIPO "BTR"

Conjunto de Vedação de Dupla Ação Tipo "BD"

Este conjunto é formado por dois anéis cortados tangencialmente com degrau. Os anéis encaixam-se em pinos, a fim de que os cortes tangenciais fiquem desencontrados. O conjunto é de dupla ação, o que significa que veda em ambas as direções. É utilizado em cilindros que funcionam próximo à pressão atmosférica, a fim de evitar a entrada de ar no cilindro. Instalado com as marcas das letras voltadas para a pressão (vide Figura 5-22).

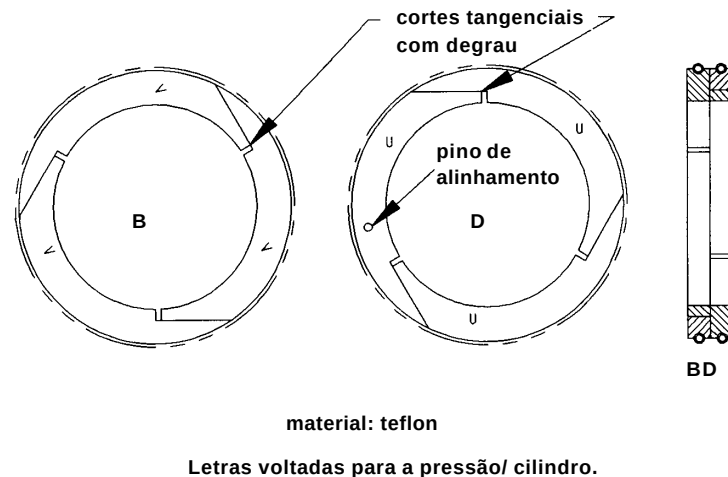


FIGURA 5-22 DUPLA AÇÃO TIPO "BD"

Conjunto de Raspagem de Óleo Tipo "3RWS"

Este conjunto usa três anéis cortados radialmente, encaixados em pinos que proporcionam uma disposição desencontrada. Seu objetivo é manter o óleo do cárter fora da selagem e do cilindro. Deve ser montado com o lado liso voltado para o óleo (cárter) e o lado da fenda voltado para a selagem da pressão (vide Figura 5-23).

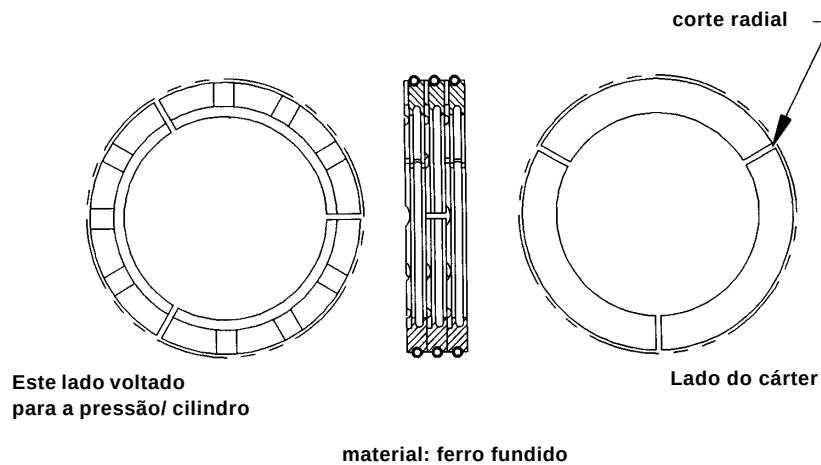


FIGURA 5-23 CONJUNTO DE RASPAGEM DE ÓLEO TIPO "3RWS"

Conjunto de Vedação de Dupla Ação Tipo "WAT"

Este conjunto é formado por três anéis. Os dois primeiros anéis (lado da pressão) são cortados radialmente. O terceiro anel é cortado tangencialmente com degrau. Os dois últimos anéis encaixam-se em pinos, a fim de que os cortes dos dois fiquem desencontrados. O primeiro anel forma, juntamente com o anel central, um calço que vence a fricção da haste e mantém o conjunto de anéis em contato constante com ambos os lados do sulco nas duas direções do deslocamento da haste. Este conjunto de anéis destina-se primariamente a aplicações de baixa pressão. Instalado com as marcas das letras voltadas para a pressão (vide Figura 5-24).

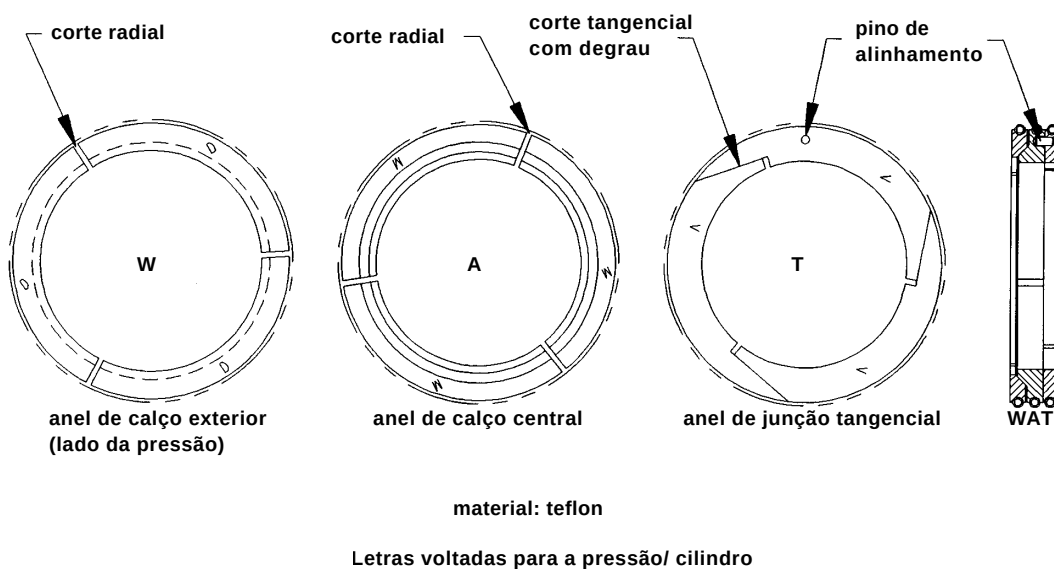
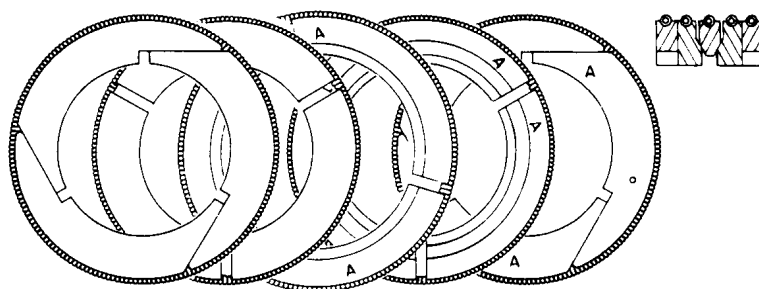


FIGURA 5-24 CONJUNTO DE VEDAÇÃO DE DUPLA AÇÃO TIPO "WAT"

Conjunto de Vedação de Dupla Ação Tipo "AL"

Este conjunto é formado por cinco anéis que funcionam como um conjunto de anéis "WAT" com duas pontas. Destina-se ao uso em um sulco no qual um fluido de baixa pressão é fornecido, servindo para bloquear totalmente os vazamentos.

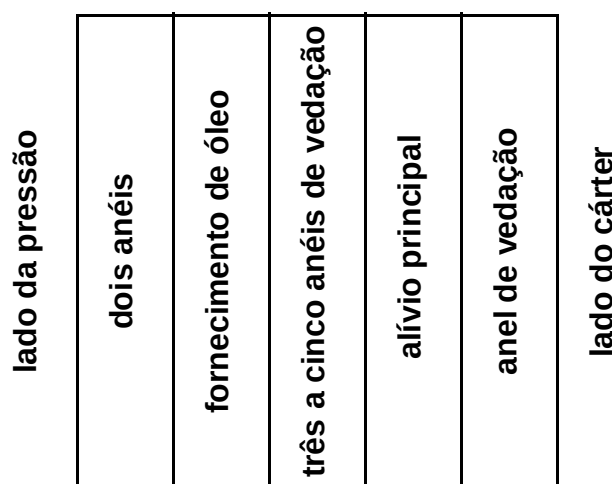


material: teflon

FIGURA 5-25 DUPLA AÇÃO TIPO "AL"

Disposição dos Anéis da Selagem da Haste do Pistão

A Ariel fornece selagens para os compressores JGC e JGD em cinco faixas de pressão. A disposição geral do suprimento de óleo, dos anéis de vedação e dos locais de alívio é:



O tipo de anel utilizado dependerá da pressão aplicada.

Os anéis raspadores de óleo e um conjunto de anéis de vedação encontram-se em um diafragma separado na guia da cruzeta.

OBS.: Consulte a montagem da selagem no livro de peças. Consulte a Figura 4-12 e a Figura 4-13 para obter informações sobre Tubulação da Selagem e Alívio da Peça Espaçadora e a Figura 4-14 e a Figura 4-15 para obter informações sobre Lubrificação e Alívio da Selagem.

Material dos Anéis da Selagem da Haste do Pistão

Alguns anos atrás, os anéis de selagem Ariel utilizavam bronze como material padrão. No entanto o bronze é completamente insatisfatório quando utilizado com gás ácido (gás com sulfeto de hidrogênio). PEEK, ferro fundido e teflon funcionam de maneira excelente com gás ácido e, já que funcionam igualmente bem com gás doce, são agora os materiais padrão.

Uma selagem típica possui um rompedor de pressão de PEEK, anéis de ação única de teflon/ferro fundido, anéis de dupla ação só de teflon e um conjunto de raspagem de óleo de ferro fundido. O teflon é reforçado com vidro e impregnado com dissulfeto de molibdênio, o que proporciona um material forte e liso, reduzindo a fricção e o desgaste.

Válvulas

A maioria das válvulas nos cilindros JGC e JGD utilizam discos não metálicos.

 CUIDADO
ANTES DE TENTAR RETIRAR QUALQUER TAMPA DE VÁLVULA, ASSEGURE-SE DE HAVER DESPRESSURIZADO <u>COMPLETAMENTE</u> O CILINDRO DO COMPRESSOR. DEVE-SE ALIVIAR COMPLETAMENTE A PRESSÃO TANTO DAS PASSAGENS DE SUÇÃO QUANTO DE DESCARGA DO CILINDRO. CONSULTE A LOCALIZAÇÃO DAS PLAQUETAS COM INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA IMPORTANTES NA FIGURA 1-3, PÁGINA 1-5.

Válvulas - Retirada

1. Desaperte um pouco todos os parafusos da tampa de cada válvula. Com todos os parafusos desapertados, a tampa deve permanecer na posição original. Caso se movimente sozinha, pare! Despressurize completamente o cilindro, conforme indicado nas precauções acima. A Figura 5-26, página 5-45, ilustra um conjunto de válvulas típico.

Após todas as precauções de segurança anteriores, retire os parafusos da tampa da válvula. Duas chaves de fenda, uma de cada lado da tampa, ajudará a soltar a tampa. Com o retentor ainda no lugar, aparafuse uma ferramenta de válvula no parafuso central da válvula (vide Figura 7-1, página 7-2). Agora a válvula e o retentor podem ser retirados juntos.

Nos cilindros tandem tipo 2-5/8C-FS-HE e 2-5/8D-FS-HE, deve-se retirar a tubulação de sucção e descarga e o cabeçote do cilindro para ter acesso à válvula concêntrica. Uma válvula concêntrica combina as válvulas de sucção e

descarga em um mesmo conjunto. Consulte as precauções em “Pistão e Haste - Retirada”, página 5-26.

2. Na maioria dos casos, a junta metálica plana permanecerá no alojamento. É difícil vê-la. Uma lanterna e um espelhinho com haste ajustável são as melhores ferramentas para ver claramente a junta. Nos cilindros com válvulas horizontais, a junta pode cair na passagem de gás. Um pequeno ímã com uma haste regulável ajudará a “pescá-la”. Essa junta deve ser substituída após vários usos.

Válvulas - Manutenção

A Ariel utiliza válvulas fabricadas pela Hoerbiger Corporation. Antes de fazer manutenção em qualquer válvula, consulte no Livro de Peças o devido desenho do conjunto de válvulas, a lista de peças e as indicações da Hoerbiger. No desenho do conjunto de válvulas, pode-se observar que as válvulas possuem seleções de molas distintas para diferentes níveis de pressão. A primeira folha do capítulo sobre o cilindro no Livro de Peças indica as válvulas originariamente fornecidas com cada cilindro. Se houverem distintas pressões de funcionamento, molas diferentes poderão ser necessárias.

A válvula de sucção deve ser selecionada com base na pressão de sucção utilizada e a válvula de descarga com base na pressão de descarga utilizada. A seleção da mola de válvula adequada também se baseia na velocidade de funcionamento (RPM), no peso específico do gás e na temperatura de sucção do gás.

Entre em contato com a Ariel em Mount Vernon para obter assistência para a seleção de válvulas.

Válvulas - Remontagem

1. A junta metálica plana de 1/32" (0,8 mm) de espessura deve ser recoberta por um lubrificante anti-grimpante. Pode ser inserida no alojamento da válvula ou encaixada na válvula. Em ambos os casos, deve-se tomar cuidado para evitar que a junta caia na passagem de gás.
2. O fixador do retentor é um parafuso de plástico localizado em um orifício com rosca na parte inferior dos retentores de válvula. Deve ser aparafusado somente o suficiente para proporcionar fricção a fim de que os retentores inferiores não caiam durante a instalação da tampa.
3. Utilizando a Ferramenta de Válvula ilustrada na Figura 7-1, página 7-2, a válvula e o retentor podem ser inseridos juntos no alojamento. Quando corretamente instalados, a distância da borda externa do retentor à borda do alojamento da válvula no cilindro será 1/8" (3 mm) menor que o comprimento do nariz da tampa da válvula.
4. Inspeção se há cortes ou fissuras no o-ring da tampa da válvula e substitua-o caso necessário. Lubrifique o o-ring e o nariz da tampa da válvula. Alguns cilindros de alta pressão utilizam juntas metálicas de seção redonda em vez de o-rings. Insira a tampa e ajuste os parafusos igualmente com o torque recomendado na Tabela 1-9, página 1-15 (vide “Ajuste dos Parafusos das Tampas de Válvulas”, página 5-46). Se a montagem estiver correta, o lado inferior da tampa manterá uma distância uniforme de 1/8" (3 mm) em relação à

superfície do alojamento da válvula no cilindro.

OBS.: ASSEGURE-SE DE QUE TODAS AS PEÇAS, BORDAS DAS JUNTAS E SUPERFÍCIES DE CONTATO ESTEJAM ABSOLUTAMENTE LIMPAS. SEMPRE APLIQUE ÓLEO NOVO E LIMPO NAS ROSCAS ANTES DA REINSTALAÇÃO DOS PARAFUSOS.

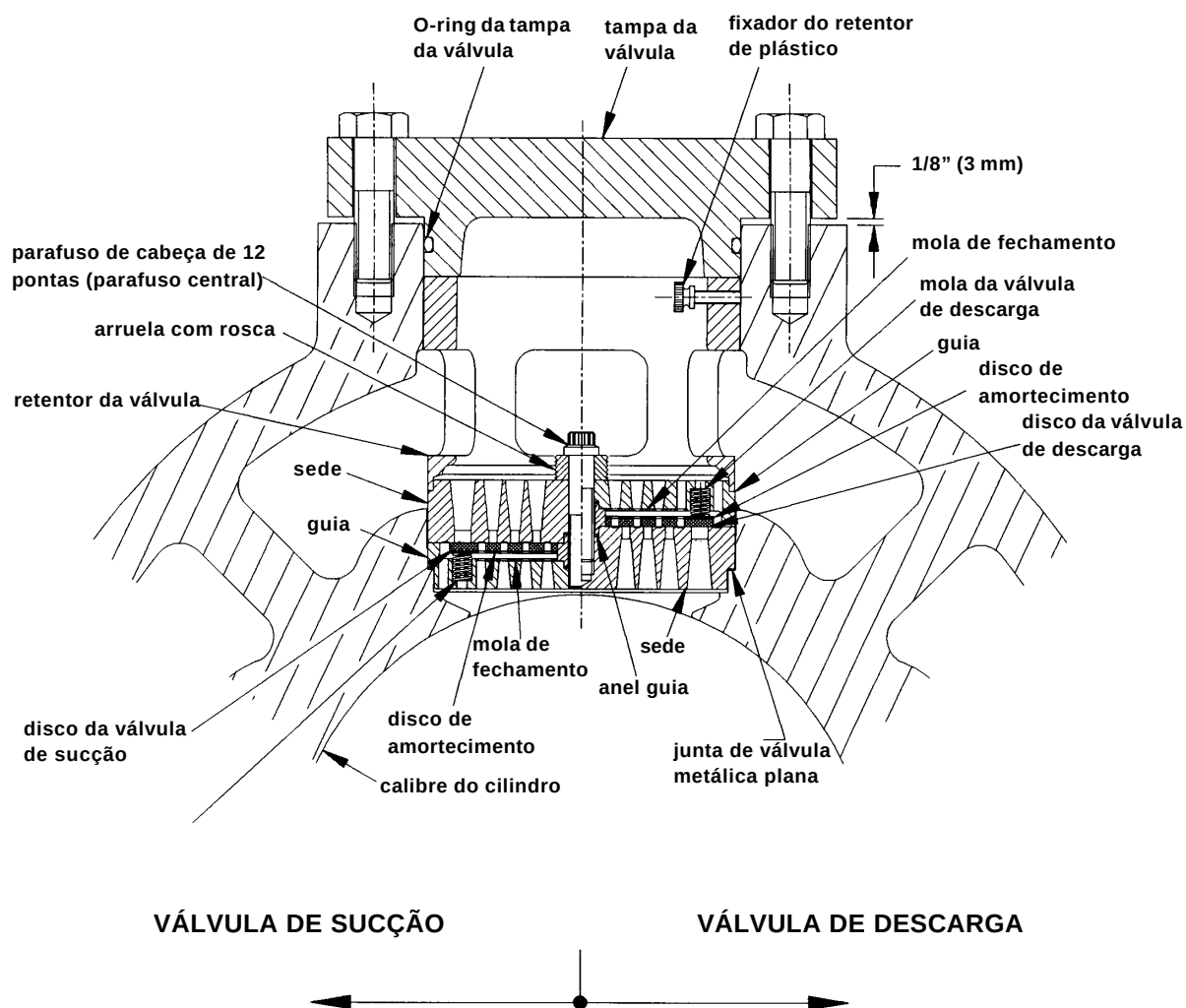


FIGURA 5-26 CONJUNTOS DE VÁLVULAS TÍPICOS

Ajuste dos Parafusos das Tampas de Válvulas

Uma técnica de ajuste de parafusos adequada é essencial para a vedação das tampas das válvulas com as juntas metálicas de seção redonda, utilizadas em alguns cilindros de alta pressão. É importante ajustar os parafusos até o torque total em passos iguais e graduais. Não ajuste a tampa da válvula com viés em um parafuso nem torta no calibre. Tal enviesamento ou deslocamento pode ocasionar compressão desigual da junta, o que poderia levar a vazamentos e também rompimento dos parafusos. Esse procedimento de ajuste por passos também é recomendado para todas as tampas de válvulas.

Instale no alojamento da válvula o conjunto de válvulas (e o espaçador para aumentar o espaço morto, se houver), com as juntas planas e o retentor da válvula (vide "Válvulas - Remontagem", página 5-44). Em aplicações de alta pressão, coloque uma nova junta metálica de seção redonda adequada no retentor e instale a tampa da válvula. Cuidado para não estriar o calibre, e nem deformar nem danificar a junta de seção redonda. Sempre utilize juntas metálicas de seção redonda novas. As juntas de seção redonda não são reutilizáveis.

Lubrifique as roscas e superfícies de contato dos parafusos com lubrificante à base de petróleo e instale-os. Não utilize compostos anti-grimpantes nos parafusos das tampas das válvulas. Aperte cada parafuso até que esteja ajustado, utilizando um padrão em "x". Em seguida, ajuste cada parafuso a 25% do torque total, passando de um parafuso a outro, em um padrão em "x" (vide Figura 5-27: 1-2-3-4-5). Repita esse passo com 50%, 75% e 100% do torque total.

O ajuste adequado e o valor de torque correto são importantes em todas as tampas de válvulas, mas são ainda mais importantes na montagem das tampas de válvulas de alta pressão. As aplicações de alta pressão possuem plaquetas no cilindro que indicam os devidos valores de torque.



CUIDADO

FERIMENTOS GRAVES E DANOS MATERIAIS PODEM OCORRER SE OS PARAFUSOS DAS TAMPAS DAS VÁLVULAS NÃO FOREM INSTALADOS COM O TORQUE ADEQUADO DE _____ LIBRAS-PÉ (_____ N.m). CONSULTE O MANUAL TÉCNICO PARA SABER O PROCEDIMENTO DE TORQUE ADEQUADO.

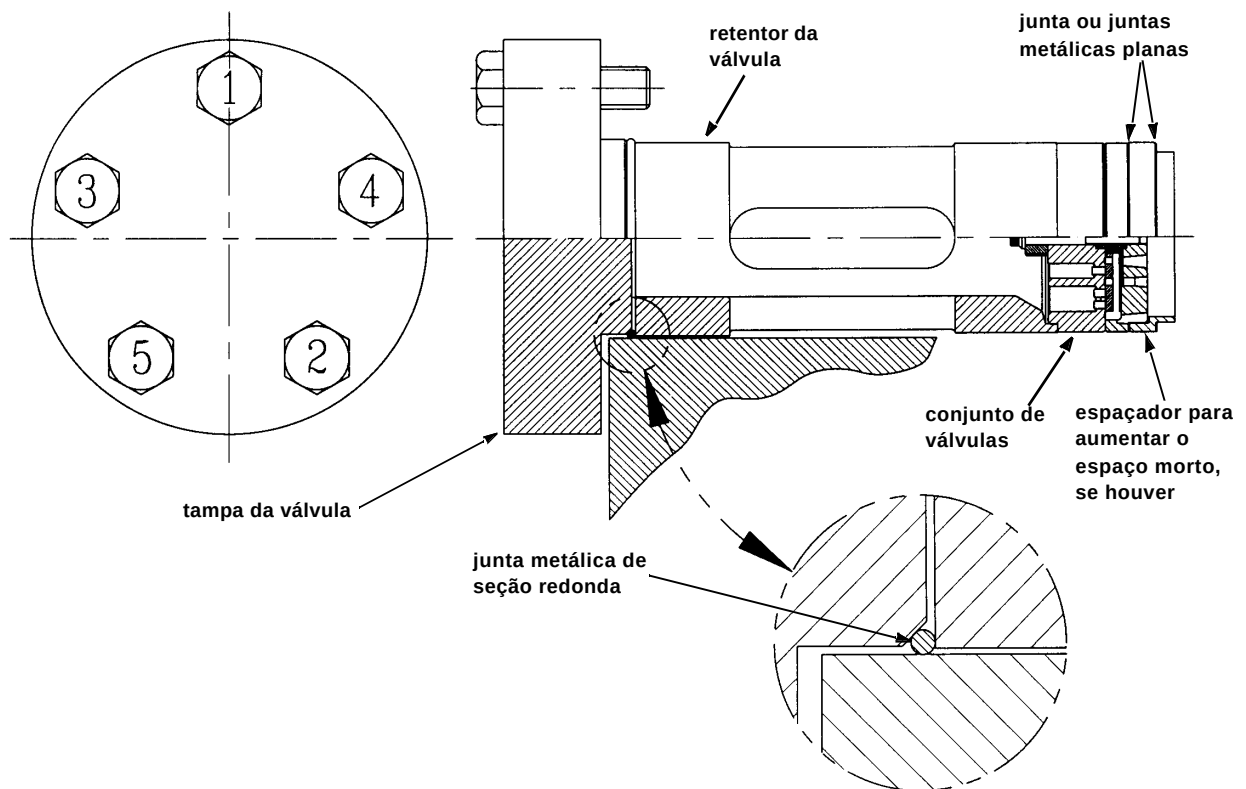


FIGURA 5-27 MONTAGEM DAS TAMPAS DE VÁLVULAS DE ALTA PRESSÃO

VVCP - Descarregador do Alojamento da Extremidade do Cabeçote com Folga de Volume Variável

Retirada

Desconecte o alívio da selagem do VVCP. Retire o VVCP do cilindro, utilizando um procedimento similar ao utilizado na retirada do cabeçote de cilindro. O Livro Eletrônico de Dados Ariel contém o peso aproximado do VVCP, para seu manuseio.

Desmontagem

Retire do encaixe no volante os foles protetores da rosca. Com a alavanca de bloqueio bloqueada, retire a contraporca e o volante. Talvez seja necessário utilizar um martelo ou extrator para soltar o volante do encaixe cônico do eixo. Solte a alavanca de bloqueio e desaparafuse-a para retirá-la. Retire os parafusos de cabeça cilíndrica do interior da flange de parafusos e separe as metades do VVCP. Desaparafuse o eixo do VVCP e o conjunto do pistão para retirá-los.



CUIDADO

A PRESSÃO DE GÁS ACUMULADA PODE REPRESENTAR UM RISCO À SEGURANÇA PESSOAL QUANDO SE TRABALHA COM O VVCP. TRABALHE EM UMA ÁREA BEM VENTILADA, SEM FAÍSCAS. NÃO RESPIRE O GÁS LIBERADO PELO VVCP ENQUANTO ESTIVER ALIVIANDO O GÁS ACUMULADO.

Manutenção

Para substituir ou limpar a selagem do VVCP, abaixe a mola do conjunto de selagem e retire o anel de pressão. Pode-se utilizar um prisioneiro, duas porcas sextavadas e duas arruelas pesadas para comprimir o conjunto de selagem. A arruela interna deve ser grande o suficiente para travar o conjunto de selagem, mas pequena o suficiente para permitir que o anel de pressão seja comprimido e retirado. Utilize um alicate adequado para anéis de pressão. Substitua a selagem do VVCP quando observar vazamento excessivo no alívio. Retire o anel do pistão do VVCP e substitua-o caso necessário.

Limpe todas as peças para a remoção de todos os detritos, ferrugem, etc. O eixo e o pistão possuem uma união permanente, não tente separá-los.

Remonte o VVCP na ordem inversa, utilizando um o-ring novo na flange de parafusos. Ao instalar o volante, assegure-se de que os foles protetores da rosca estejam devidamente alinhados. Lubrifique o eixo na conexão de graxa com 3 ou 4 bombeadas de graxa multiuso a base de petróleo, utilizando uma pistola manual de bombeamento de graxa.

Para reinstalar o VVCP no cilindro, utilize uma junta de cabeçote nova. Lubrifique as roscas e superfícies de contato dos parafusos com lubrificante à base de petróleo e instale os parafusos. Aperte cada parafuso de cabeça até que esteja ajustado, utilizando um padrão em "x". Em seguida, ajuste cada parafuso de cabeça a 25% do torque total, passando de um parafuso de cabeça a outro, em um padrão em "x". Repita esse passo com 50%, 75% e 100% do torque total. Consulte o valor do torque de ajuste na Tabela 1-9, página 1-15. Reconecte o alívio da selagem do VVCP. Ao instalar um VVCP novo, verifique o espaço morto total do pistão e utilize o calibrador de folgas para regular novamente as folgas da extremidade do virabrequim/ extremidade do cabeçote com o VVCP completamente fechado. Consulte as folgas na Tabela 1-3, página 1-10.

Ajuste

O volume de folga do VVCP pode ser alterado com o compressor em funcionamento ou desligado. Consulte as instruções do Fabricante do Conjunto sobre o local de regulagem do

VVCP. Também consulte a folha de dados sobre o VVCP no Livro de Peças do Manual Técnico da Ariel.

O anel do pistão do VVCP é projetado para que não vede o gás, o que permite uma pressão de gás quase balanceada, facilitando o ajuste do VVCP com o cilindro pressurizado. Normalmente a pressão de gás atrás do pistão do VVCP é aliviada quando o cilindro é aliviado. Detritos do processo ou ferrugem em torno do anel do pistão podem criar uma vedação que retarda o alívio. Se houver acúmulo de gás atrás do pistão, o VVCP poderá ser ajustado enquanto o cilindro estiver pressurizado, mas será difícil de girar com o cilindro aliviado. Esse problema é solucionado através da desmontagem e limpeza do VVCP.

Para ajustar o volume, desaperte a alavanca de bloqueio do eixo, a fim de que o eixo possa girar livremente. Gire o eixo, utilizando o volante em sua extremidade externa. Gire o volante no sentido horário para carregar e no sentido anti-horário para descarregar. Reaperte a alavanca de bloqueio do eixo com um torque de 150 libras-pé (203 N.m).

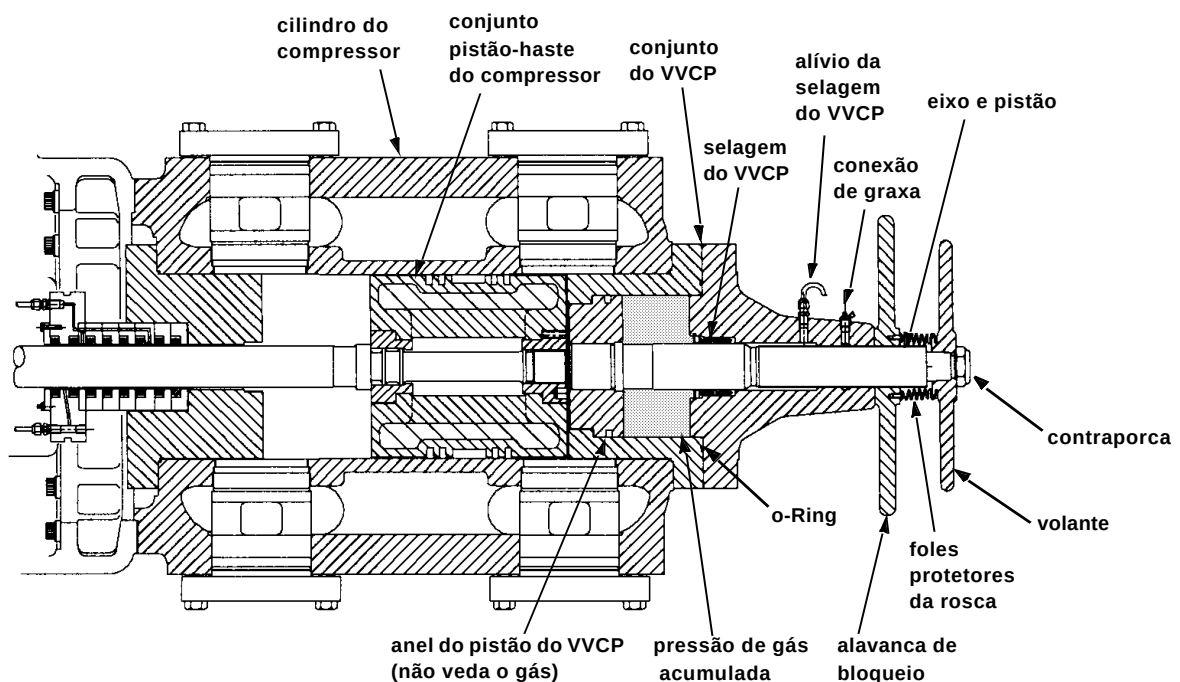


FIGURA 5-28 CILINDRO COM VVCP

ANOTAÇÕES

SEÇÃO 6 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Intervalos Recomendados de Manutenção

Como qualquer equipamento, os compressores Ariel necessitam manutenção. A frequência de manutenção é determinada pelo ambiente onde o compressor está, pelas cargas às quais o usuário submete o compressor e pela limpeza do gás.

A conformidade com o Padrão de Fabricantes do Conjunto da Ariel Corporation e a aplicação da Lista de Verificação da Primeira Partida do Compressor são os primeiros itens e também os mais importantes na lista de manutenção preventiva. Todos os itens devem ser seguidos, tanto antes quanto após a partida.

A seção a seguir é apenas um guia que, como afirmado acima, pode variar de acordo com as condições de uso. Os intervalos começam a contar a partir da data da primeira partida da unidade. Caso seu fornecedor de óleo recomende trocas de óleo mais frequentes que a Ariel, os intervalos do fornecedor devem ser seguidos. Recomenda-se a análise regular do óleo. Se surgir algum problema, o óleo deve ser imediatamente trocado e a causa do problema determinada e corrigida.

Deve-se manter um livro de registros com cada unidade. Cada item de manutenção deve ser registrado com detalhes precisos, a fim de que haja registros disponíveis para o seguimento do custo de manutenção por unidade e para o solução de problemas.

Os registros do operador devem ser analisados por pessoal qualificado, a fim de determinar de tendências de desempenho e/ ou manutenção do compressor.

Diária

1. Verifique a pressão do óleo do frame. Deve ser de 50 a 60 PSIG (350 a 420 kPa) quando estiver em temperatura de funcionamento. A temperatura máxima de entrada de óleo no compressor é 190° F (88° C).
2. Verifique o nível do óleo do frame. Se não aparecer no visor, determine a causa e corrija-a. Não encha demais. Verifique se há suprimento suficiente de óleo no tanque de backup de óleo.
3. Verifique o indicador do ciclo do bloco lubrificador. Consulte o tempo de ciclo correto na plaqueta de informações localizada na parte superior da caixa do lubrificador. Um gás muito sujo ou molhado pode necessitar um ciclo de maior frequência que o normal.
4. Verifique se há vazamentos nos alívios da selagem principal e secundária. Se houver vazamentos, determine a causa e, caso necessário, substitua as peças internas da selagem.
5. Verifique e corrija qualquer vazamento de gás.

6. Verifique e corrija qualquer vazamento de óleo.
7. Verifique a pressão e temperatura de funcionamento. Se não estiverem normais, determine a causa da anormalidade. Recomenda-se que um registro diário da temperatura e pressão de funcionamento seja realizado como referência.
8. Verifique as regulagens das paradas.
9. O valor mínimo de parada devido a baixa pressão de óleo é 35 psi (240 kPa).
10. A parada devido a alta temperatura é regulada 25° F (14° C) acima da temperatura real de funcionamento.
11. As paradas devido a alta/ baixa pressão são reguladas o mais próximas possível. Deve-se considerar a capacidade de carga da haste do equipamento.
12. Verifique o nível de óleo da caixa do lubrificador.
13. Verifique se há ruídos ou vibrações anormais.

Mensal (Além dos Requisitos Diários)

1. Verifique e confirme o funcionamento das paradas de segurança.
2. Nos cilindros com pressão nominal acima de 3.500 psi (24.000 kPa), retire os cabeçotes dos cilindros e verifique a presença de óleo no cilindro, a fim de verificar se há lubrificação adequada.

Semestral ou a Cada 4.000 Horas (Além da Diária/ Mensal)

1. Drene e substitua o óleo da caixa do lubrificador.
2. Troque o filtro de óleo nesta revisão, ou quando o diferencial de pressão exceder 10 psi (70 kPa) nos compressores JGC/2 e JGD/2.
3. Troque o óleo. Trocas de óleo mais freqüentes podem ser necessárias se o ambiente for extremamente sujo, o fornecedor do óleo recomendar ou a análise do óleo determinar sua necessidade. Trocas de óleo menos freqüentes podem ser permitidas se o óleo for regularmente completado devido à utilização do lubrificador pressurizado.
4. Limpe o filtro Y quando trocar o óleo.
5. Abra o frame quando trocar o óleo e inspecione visualmente se há materiais estranhos. A desmontagem não é recomendada, a menos que haja um motivo específico.
6. Verifique o nível de fluido no tanque amortecedor (se houver).
7. Reajuste as porcas dos prisioneiros de ancoragem com os devidos valores de torque e realize uma verificação de pé bamba. Mais de 0,002" (0,05 mm) de diferença exigem a colocação de calços novos. Caso coloque calços novos, realinhe se necessário, a fim de manter o alinhamento do acoplamento com tolerância de 0,005" (0,13 mm) de LTI.
8. Nos cilindros com pressão nominal acima de 3.500 psi (24.000 kPa), inspecione a folga entre pontas dos anéis do pistão. Substitua os anéis que estiverem fora dos limites máximos apresentados na Tabela 1-7, página 1-12, e na Tabela 1-8, página 1-13.

Anual ou a Cada 8.000 Horas (Além da Diária/ Mensal/ Semestral)

1. Troque o filtro de óleo nesta revisão, ou quando o diferencial de pressão exceder 15 psi (105 kPa) nos compressores JGC/4, JGD/4, JGC/6 e JGD/6.
2. Verifique a folga dos casquilhos principais, a folga dos casquilhos da biela e a folga axial do virabrequim utilizando uma barra e um relógio comparador. Se estiverem fora dos limites apresentados na Tabela 1-3, página 1-10, substitua os casquilhos afetados.
3. Verifique a folga da guia da cruzeta utilizando calibradores de folga. Se estiver fora dos limites apresentados na Tabela 1-3, página 1-10, substitua as peças afetadas.
4. Inspeção se há discos quebrados e parafusos centrais frouxos nas válvulas. Substitua as peças quebradas e ajuste os parafusos centrais com os valores de torque apresentados na Tabela 1-10, página 1-18.
5. Inspeção se os calibres dos cilindros estão danificados ou desgastados. Se estiverem estriados, de maneira que a área total da seção transversal das estrias supere 0,001 pol²/pol da circunferência do cilindro (0,025 mm²/mm da circunferência do cilindro), o cilindro deve ser substituído ou recalibrado com no máximo 0,020" (0,50 mm) a mais. O cilindro também deve ser substituído ou recalibrado se a ovalação ou conicidade do calibre superar 0,001 pol/pol do diâmetro do cilindro (0,001 m/m do diâmetro do cilindro).

OBS.: A RECALIBRAÇÃO REMOVE SUPERFÍCIE NITRETADA DO CALIBRE DO CILINDRO. ENTRE EM CONTATO COM A ARIEL PARA A REALIZAÇÃO DE UMA NOVA NITRETAÇÃO.

6. Inspeção a folga entre pontas dos anéis do pistão. Substitua os anéis que estiverem fora dos limites máximos apresentados na Tabela 1-7, página 1-12.
7. Inspeção se as hastes do pistão estão danificadas ou excessivamente desgastadas. Se houver estrias ou arranhões, substitua a haste. Substitua a haste se o desgaste superar 0,005" (0,13 mm), se a ovalação superar 0,001" (0,03 mm), ou se a conicidade superar 0,002" (0,05 mm).
8. Recondicione as caixas de selagem do cilindro.
9. Inspeção se há torção ou flexão no frame, verificando os calços localizados nos pés do compressor.
10. Realinhe caso necessário, a fim de manter o alinhamento do acoplamento com tolerância de 0,005" (0,13 mm) de LTI.
11. Verifique e recalibre todos os medidores de pressão e temperatura.
12. Verifique e registre o desgaste da haste do compressor.
13. Engraxe as roscas do eixo do VVCP na conexão de graxa, com 2 ou 3 bombeadas de graxa multiuso, utilizando uma pistola manual padrão de bombeamento de graxa.
14. Limpe o filtro do respiradouro do cárter.
15. Ajuste as correntes da transmissão.

A Cada 2 Anos ou 16.000 Horas (Além da Diária/ Mensal/ Semestral/ Anual)

1. Verifique se há fissuras nos dentes da coroa da transmissão auxiliar ou coroa da corrente e se a corrente está excessivamente alongada.
2. Recondicione as caixas de raspagem de óleo.

A Cada 4 Anos ou 32.000 Horas (Além da Diária/ Mensal/ Semestral/ Anual/ Bienal)

1. Verifique as folgas dos casquilhos principais e da biela, utilizando um relógio comparador e um pé-de-cabra. Não se recomenda a desmontagem para a verificação de folgas. A desmontagem deve ser realizada se a verificação com o pé-de-cabra indicar folga excessiva.
2. Verifique as folgas da guia da cruzeta com calibradores de folga.
3. Verifique o calibre entre o pino da cruzeta e a bucha da cruzeta e o calibre da bucha da biela, retirando os pinos da cruzeta.
4. Verifique se há desgaste excessivo no tensionador da corrente da transmissão da extremidade auxiliar.
5. Verifique se há desgaste excessivo dos sulcos dos anéis dos pistões.

A Cada 6 Anos ou 48.000 Horas (Além da Diária/ Mensal/ Semestral/ Anual/ Bienal/ Quadrienal)

1. Substitua os casquilhos principais e da biela e as buchas.
2. Substitua os blocos de distribuição do lubrificador.
3. Substitua as buchas da cruzeta.
4. Substitua o DNFT.

Resolução de Problemas

Pequenos problemas podem ocorrer durante o funcionamento rotineiro de um compressor Ariel. Tais problemas são geralmente causados por líquidos, sujeira, ajuste inadequado ou por operadores não familiarizados com os compressores Ariel. Dificuldades desse tipo geralmente podem ser solucionadas através de limpeza, ajuste adequado, eliminação de condições adversas, substituição de peças relativamente pequenas ou treinamento adequado dos operadores.

Problemas maiores geralmente são causados por longos períodos de funcionamento com lubrificação inadequada, uso descuidado, falta de rotinas de manutenção ou uso do compressor com finalidades diferentes daquelas para as quais se destinava originariamente.

O registro de pressões e temperaturas entre estágios em unidades com vários estágios é valioso, porque qualquer variação no funcionamento em um dado ponto de carga indica um problema em um dos estágios. Normalmente, se a pressão entre os estágios cai, o

problema está no cilindro com menor pressão. Se a pressão sobe, o problema normalmente está no cilindro com maior pressão.

Embora seja impossível fazer uma lista completa de todos os problemas possíveis, a tabela a seguir apresenta alguns dos problemas mais comuns e suas possíveis causas.

Problema	Causas Possíveis
Baixa pressão de óleo	Falha da bomba de óleo. Espuma no óleo causada pelos contrapesos batendo na superfície do óleo (nível de óleo alto demais). Óleo frio. Filtro de óleo sujo. Vazamentos de óleo no interior do frame. Vazamento excessivo nos casquilhos. Regulagem inadequada do interruptor devido a baixa pressão do óleo. Regulagem muito baixa da válvula de alívio da bomba de óleo. Defeito no medidor de pressão. Entupimento do filtro Y do cárter. Espaço morto inadequado na bomba de óleo.
Ruído no cilindro	Pistão frouxo. Pistão batendo no cabeçote do cilindro ou no cabeçote na extremidade do virabrequim. Porca de balanceamento da cruzeta frouxa. Válvula(s) quebrada(s) ou vazando. Anéis de pistão ou anéis de desgaste desgastados ou danificados. Válvula inadequadamente encaixada ou junta da sede danificada. Líquidos no cilindro.
Vazamento excessivo na selagem	Desgaste dos anéis da selagem. Óleo lubrificante inadequado e/ ou taxa insuficiente de lubrificante. Sujeira na selagem. Montagem incorreta dos anéis da selagem. Inadequação da folga lateral dos anéis ou da folga entre pontas. Entupimento no sistema de alívio da selagem. Haste do pistão estriada, cônica ou ovalada. Desgaste excessivo da haste do pistão. Colocação ou encaixe inadequado da selagem.
Superaquecimento da selagem	Falha na lubrificação. Óleo lubrificante inadequado e/ ou taxa insuficiente de lubrificante. Desgaste dos anéis da selagem. Sujeira na selagem. Inadequação da folga lateral dos anéis ou da folga entre pontas. Haste do pistão estriada, cônica ou ovalada. Desgaste excessivo da haste do pistão.
Excesso de carbono nas válvulas	Excesso de óleo lubrificante. Óleo lubrificante inadequado. Passagem de óleo desde o sistema de entrada ou desde o estágio anterior. Válvulas quebradas ou vazando, causando temperatura elevada. Temperatura excessiva devido a uma razão de pressão elevada entre os cilindros.

Problema	Causas Possíveis
Estalo da válvula de alívio	Defeito na válvula de alívio. Vazamento em válvulas de sucção ou anéis no próximo estágio superior. Obstrução, travamento ou válvula fechada na linha de descarga.
Temperatura de descarga elevada	Razão excessiva entre os cilindros devido a vazamento em válvulas de entrada ou anéis no próximo estágio superior. Obstrução na tubulação do resfriador. Vazamento em válvulas de descarga ou anéis do pistão. Temperatura de entrada elevada. Inadequação do óleo lubrificante e/ ou da taxa de lubrificante.
Batidas no frame	Pino da cruzeta ou tampas do pino frouxos. Casquilhos principais, do pino do virabrequim ou da cruzeta frouxos ou desgastados. Baixa pressão de óleo. Óleo frio. Óleo incorreto. A batida na verdade ocorre na extremidade do cilindro. Nível de fluido baixo no amortecedor.
Vazamento de óleo na extremidade do motor do virabrequim	Entupimento de alívio ou tubulação de alívio. Vazamento excessivo da selagem do cilindro.
Vazamentos no raspador de óleo da haste do pistão	Desgaste dos anéis raspadores de óleo. Montagem incorreta dos anéis raspadores de óleo. Haste desgastada/ estriada. Inadequação do encaixe dos anéis na haste/ da folga lateral.
Silicone na análise de óleo	Vazamento no amortecedor.

SEÇÃO 7 - APÊNDICES

Ferramentas da Ariel

Ferramentas Fornecidas pela Ariel

A Ariel fornece uma caixa de ferramentas com cada unidade, contendo as seguintes ferramentas (vide Figura 7-1).

- Alavanca Rosqueadora Especial para Porca da Cruzeta (A-3056).
- Suporte de Prolongação da Chave Catraca (B-1240).
- Ferramenta de Válvula para a Instalação ou Retirada de Válvulas (A-2289).
- Ferramenta Indicadora de Volta do Parafuso da Biela, para chave soquete com encaixe de 3/4" (B-1803).
- Ferramenta Gira Pistão para Chave Catraca com Encaixe Quadrado de 3/4" (B-1512).
- Ferramenta Gira Pistão para soquete de 9/16" (A-1678), fornecida somente com cilindros tandem pequenos.
- Ferramenta de Instalação da Cruzeta (A-3055).
- Tabela de Torque (D-2159).
- Ferramenta de Retirada da Tampa da Biela (C-1459), vide Figura 7-2.
- Ferramenta Alinhadora do Pino da Cruzeta (B-1988), vide Figura 5-5.
- Capa de Proteção em duas partes para haste do pistão (A-7919).

A Ariel fornece essas ferramentas com todos os compressores. Entre em contato com seu distribuidor caso não possua tais ferramentas.

Essas ferramentas são projetadas especificamente para o uso em unidades Ariel. Limpe todas as ferramentas antes da utilização. Assegure-se de que haja encaixe perfeito entre a ferramenta e a peça que está sendo retirada ou instalada. Se faltar alguma ferramenta ou se a mesma estiver desgastada ou quebrada, peça uma ferramenta de reposição a seu distribuidor. Não use ferramentas substitutas, desgastadas ou quebradas.

A caixa de ferramentas também inclui as ferramentas comerciais padrão a seguir.

- Parafusos olhais forjados: 3/8" - 16, UNC e 1/2" - 13 UNC.
- Chaves Allen: 5/32", 3/16", 3/8", 1/2" e 3/4".
- 6 parafusos de cabeça sextavada, grau 5, 1/4 - 20 UNC x 1 (A-3055) para o diafragma da guia da cruzeta.

Ferramentas da Ariel Opcionais

- Chave de Torque para Porca do Pistão (A-6774), vide Figura 5-18.
- Kit de Bomba Hidráulica para ativação da A-6774 (G-6363), contendo bomba manual, mangueira, acoplador e indicador.
- Chave de Torque Hidráulica para Porca da Cruzeta (A-8034), vide Figura 5-6, página 5-10.
- Kit de Bomba Hidráulica para ativar a A-8014 (G-6520), contendo bomba manual, mangueira, acoplador e indicador.

A ferramenta a seguir deve ser utilizada nos centros autorizados:

- Adaptador de Torque para Porca do Pistão para Chave de Torque com Encaixe Quadrado de 1-1/2" (B-1503), vide Figura 7-1.

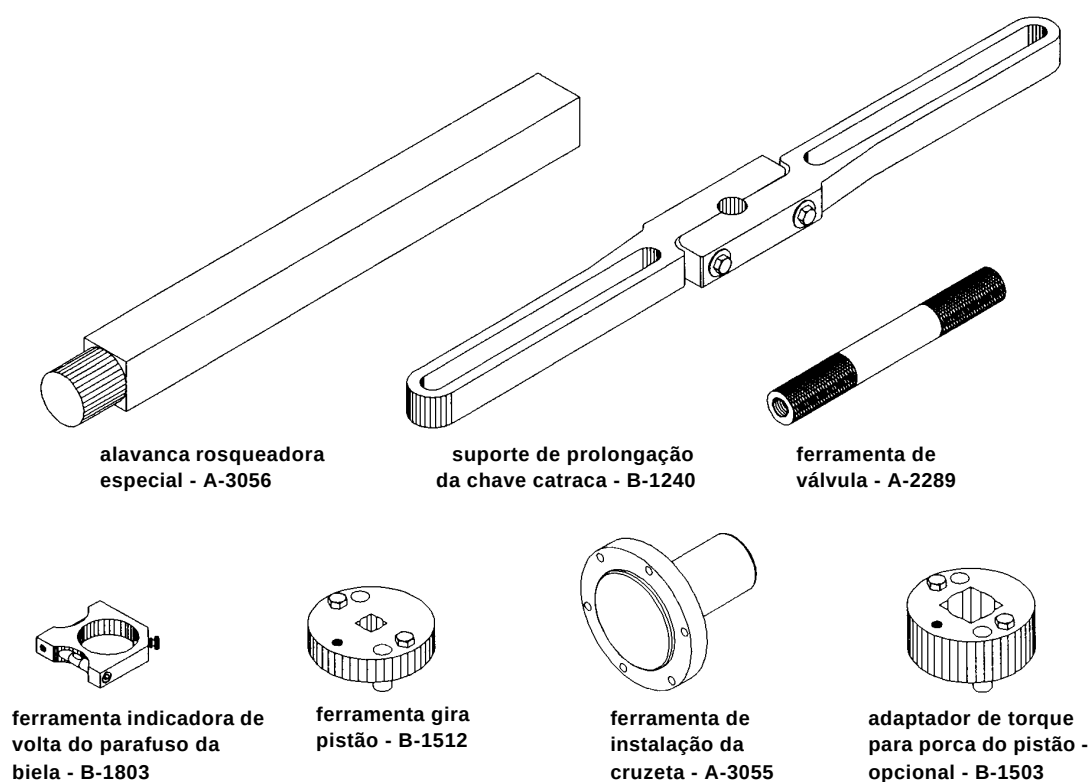


FIGURA 7-1 FERRAMENTAS DA ARIEL

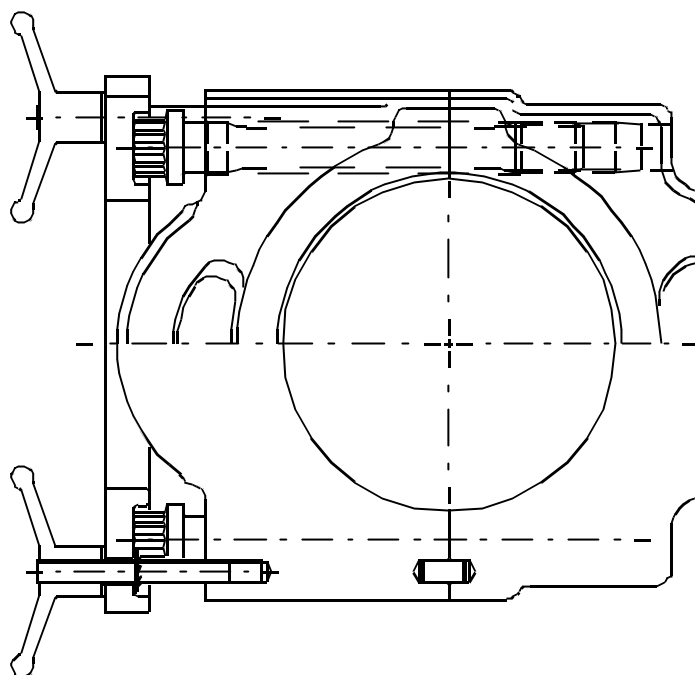


FIGURA 7-2 FERRAMENTA DE RETIRADA DA TAMPA DA BIELA (C-1459)

Ferramentas Padrão

Geralmente apenas as ferramentas padrão a seguir são necessárias para trabalhar com os compressores Ariel, além das ferramentas da Ariel apresentadas anteriormente. Entre em contato com a Ariel se houver alguma dúvida sobre as ferramentas que devem ser utilizadas nas unidades Ariel.

- Chave catraca com encaixe quadrado de 1/2".
- Prolongadores de 2" e 6" para a chave catraca acima.
- Alavanca com braço de força com encaixe quadrado de 1/2".
- Alavanca com encaixe de 1/2".
- Adaptador fêmea de 1/2" para macho de 3/4".
- Junta universal com encaixe quadrado de 1/2".
- Chaves de torque com encaixe quadrado de 3/8" (de 10 lb-pol a 250 lb-pol).
- Chaves de torque com encaixe quadrado de 1/2" (de 15 lb-pé a 250 lb-pé).
- Chave de torque com encaixe quadrado de 3/4" (até 1.590 lb-pé).
- Soquetes de 7/16", 1/2", 9/16", 3/4" e 15/16" para chave catraca com encaixe quadrado de 1/2".
- Chave sextavada de 1/2" e soquetes de chave sextavada (Allen) de 1/4" para chave catraca com encaixe quadrado.
- Chave estrela de 12 pontas de 5/16".
- Chave de boca fixa de 1/2" x 9/16".
- Chave de boca fixa de 3/8" x 7/16".
- Chave de boca fixa de 7/8" x 15/16".
- 2 chaves de fenda de médias.
- Marreta.
- Conjunto de soquetes com encaixe de 3/8".
- Chave catraca com encaixe quadrado de 3/8".
- Soquetes de 12 pontas de 7/8", 1", 1-1/8" e 1-3/8", com encaixe de 3/4".
- Soquetes de 1-5/16" e 1-1/2", com encaixe de 3/4".
- Chave catraca com encaixe quadrado de 3/4".
- Adaptador fêmea de 3/4" para macho de 1".

Termos, Abreviações¹ e Conversão ao SI²

Área

pol² ou polegada quadrada x 0,000645166 = metro quadrado ou m²

pol² ou polegada quadrada x 6,45166 = centímetro quadrado ou cm²

Calor

BTU ou Unidade Térmica Britânica x 1,05506 = quilojoule ou kJ

Comprimento

pol ou " ou polegadas x 25,4000 = milímetros ou mm

pés x 0,304800 = metro ou m

Força

lbf ou libra-força x 4,44822 = newton ou N

Massa

lb ou libra x 0,453592 = quilograma ou kg

Momento ou Torque

libras-pé (força) x 1,35583 = newton-metro ou N.m

lb-pol ou libras-polegada (força) x 0,112985 = newton-metro ou N.m

Potência³

HP ou cavalos de potência x 0,745700 = quilowatt ou kW

1. As abreviaturas das unidades de medida dos EUA podem aparecer em letras maiúsculas ou minúsculas.

2. No SI as maiúsculas e minúsculas são mantidas como aparecem.

3. Cavalos de potência baseados em 550 pés-libra/segundo.

Pressão¹ ou Tensão

psi x 6894,757 = pascal ou Pa

Pa x 0,000145 = psi

psi x 6,894757 = quilopascal ou kPa

kPa x 0,145 = psi

bar x 100.000 = pascal ou Pa

Pa x 0,00001 = bar

bar x 100 = kPa

kPa x 0,01 = bar

psi x 68,94757 = mbar ou milibar

mbar x 0,0145 = psi

psi x 0,06894757 = bar

bar x 14,5 = psi

Temperatura

°F ou graus Fahrenheit. $(^{\circ}\text{F} - 32) / 1,8 = \text{graus Celsius ou } ^{\circ}\text{C}$

Tempo

segundo ou s

min ou minuto x 60 = segundo ou s

h ou hora x 3.600 = segundo ou s

Vazão - Gás²

MMSCFD ou milhões de pés cúbicos padrão por dia x 0,310 = normal metro cúbico/segundo ou m^3/s_n

SCFM ou pés cúbicos padrão por minuto x 1,607 = normal metro cúbico/ hora ou m^3/h_n

1. O sufixo G (PSIG) indica pressão manométrica, A indica absoluta.

2. O padrão dos EUA baseia-se em 14,696 psia e 60° F; a norma do SI baseia-se em 1,01325 bar e 0° C.

Vazão - Líquido

GPM ou galões americanos por minuto $\times 0,0630902$ = litro/ segundo, ou L/s = dm^3/s

GPM ou galões americanos por minuto $\times 0,227125$ = metro cúbico/ hora ou m^3/h

Velocidade

FPM ou pés por minuto $\times 0,005080$ = metro por segundo ou m/s

RPM ou rotações por minuto $\times 60$ = rotações por segundo ou rps

Viscosidade

SSU, SUS ou Segundos Saybolt Universal $\times 0,22 - (180/ \text{SSU})$ = mm^2/s = centistoke ou cSt
(para uma faixa de 33 a 200 SSU)

Volume

galões (líquidos americanos) $\times 3,78541$ = litro ou L

Outras Abreviaturas

c/ = com

CE = extremidade do virabrequim (*Crank End*)

CIL = cilindro

CU = cúbico

CUR = curso

DCG = descarregador

DNFT = Cronômetro Digital do Interruptor de Parada Devido a Falta de Vazão (*Digital No-Flow Timer Switch*)

ESNA = marca registrada da *Elastic Stop Nut Division, Harvard Industries*

FF = ferro fundido

FG = folga

FPP = fios por polegada

HE = extremidade do cabeçote (*Head End*)

HEX = sextavado (hexagonal)

LC = linha de centro

LTI = leitura total do indicador

MAWP = Máxima Pressão de Trabalho Admissível (*Maximum Allowable Working Pressure*)

MAX = máximo/a

MIN = mínimo/a

Nº ou # = número

NPT = rosca de tubulação dos EUA (*National Pipe Thread*)

PE = peso específico

PEEK = material plástico de poliéter-éter-cetona (*Poly-Ether-Ether-Ketone*)

PIST = pistão

RC = rosca

SAE = Sociedade de Engenharia Automotiva (*Society of Automotive Engineers*)

SI = Sistema Internacional de Unidades, aplicado ao sistema métrico moderno

SN ou S/N = número de série (*Serial Number*)

TFE = teflon

UNC = rosca unificada grossa de parafusos dos EUA em polegadas (*Unified National Coarse Screw Threads*)

UNF = rosca unificada fina de parafusos dos EUA em polegadas (*Unified National Fine Screw Threads*)

VOL = volume

% = por cento

TABELA 7-1: FATORES MÚLTIPLOS E SUBMÚLTIPLOS ÚTEIS NO SI

FATOR MULTIPLICADOR	PREFIXO	SÍMBOLO DO SI ^a
1.000.000 = 10 ⁶	mega	M
1.000 = 10 ³	quilo	k
100 = 10 ²	hecto ^b	h
10 = 10 ¹	deca ^b	da
0,1 = 10 ⁻¹	deci ^b	d
0,01 = 10 ⁻²	centi ^b	c
0,001 = 10 ⁻³	mili	m
0,000001 = 10 ⁻⁶	micro	μ

a. As maiúsculas e minúsculas devem ser mantidas como aparecem.

b. Não recomendado, mas usado às vezes.

Cursos Técnicos e de Manutenção dos Compressores Ariel

A cada ano, a Ariel programa vários cursos na fábrica, incluindo treinamento prático e teórico. A Ariel também pode agendar o envio de um representante para a realização de cursos de treinamento personalizados em suas instalações. Entre em contato com a Ariel para obter maiores informações.

Boletins Técnicos do Cliente Ariel (Antiga Circular Ariel)

Os Boletins Técnicos do Cliente Ariel fornecem informações técnicas importantes, incluindo alterações, correções e/ ou adições ao Manual Técnico, para fabricantes de conjuntos e usuários finais. Assegure-se de consultar tal material antes de utilizar o equipamento ou realizar serviços de manutenção.

Há uma lista completa de Boletins no site da Ariel. O Fabricante do Conjunto ou a Ariel podem fornecer cópias.

Números de Telefone e Fax da Ariel

Telefone Central	(1-740) 397-0311	Dias úteis de 8:00 a 17:00 (hora da costa Leste dos EUA)
Fax Geral	(1-740) 397-3856	
Assistência Técnica	(1-740) 393-5052	Emergências de 17:00 a 8:00, fins de semana e feriados
Peças de Reposição ¹	(1-740) 397-3602	Para todas as ligações para o Depto. de Peças de Reposição, dia ou noite
Fax de Peças de Reposição	(1-740) 393-5054	

Fora do horário de expediente, o sistema funciona da seguinte forma:

1. Disque o número.
2. As ligações são atendidas por um correio de voz.
3. Deixe um recado: nome de quem está ligando, número de telefone, número de série do equipamento em questão (frame, cilindro, descarregador) e breve descrição da emergência.
4. A ligação será imediatamente encaminhada ao responsável, que retornará a ligação o mais rápido possível.

1. Os usuários devem encomendar todas as peças através dos Distribuidores Autorizados.